فهرس الاشتراطات الكهربائية

الباب الأول
عـــــام

١-١ المجال: تطبق هذه الاشتراطات على التمديدات والتركيبات الكهربائية الدائمة والمؤقتـة العاملة على جهد لا يزيد على (١٠٠٠) فولت بالنسبة للتيار المتردد (٦٠)هرتز, وجهـد لا يزيد على (١٥٠٠) فولت بالنسبة للتيار المستمر، وتغطي جميـع أنظمـة التمديـدات والتركيبات الكهربائية بالمباني بما في ذلك التركيبات الكهربائية للمواقع الخاصـة كمـا تشمل نظام الإنذار عن الحريق ونظام حماية المباني من الصواعق، ونظام تحسين معامل القدرة، ويستثنى من ذلك التمديدات والتركيبات والمعدات والتجهيزات الخاصة بنظم توليد ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية.

١-٢ قواعد عامة

١-٢/١ الحماية من أجل السلامة: تطبق أسس التصميم، وشروط الاختيار، ومتطلبات التركيـب الواردة بهذه الاشتراطات على التمديدات والتركيبات الكهربائية؛ وبخاصة ما جاء منها في الباب الثالث لتحقيق الحماية من أجل السلامة للإنسان والحيوان والممتلكات.

١-٢/١/١ الحماية من الصدمة الكهربائية: تُؤمن الحماية من الصدمة الكهربائيـة الناتجـة عـن التلامس المباشر (و/أو) التلامس غير المباشر وفق اشتراطات الفصل (٢-١).

١-٢/١/٢ الحماية من الآثار الحرارية: تُصمـم التركيبات الكهربائيـة، وتنفـذ، وتُرتـب وفـق اشتراطات الفصل (٢-٢)؛ لتجنب أي خطر قد يؤدي إلى إشعال مواد سريعة الاحتراق نتيجة ارتفاع درجة حرارتها، سواء أكان ذلك في أثناء التشغيل العـادي أو فـي حالـة حدوث قوس كهربائي.

١-٢/١/٣ الحماية من زيادة التيار: تُوفر الحماية من زيادة التيار وفق اشتراطات الفصل (٢-٣) لتجنب الأذى والتلف الناجم عن زيادة الحرارة، أو الإجهادات الكهرميكانيكية الناتجة عن زيادة التيار في الموصلات الكهربائية، وتُؤمن هذه الحماية عن طريق الفـصل الآلـي لمصدر التغذية، أو الحد من زيادة التيار وزمن سريانه.

١-٢/١/٤ الحماية من تيار العطل: تُختار وتُشيد التمديدات والتركيبات الكهربائية، وفق اشتراطات البندين (٢-٣/٣) و (٢-٣/٤) بحيث تتحمل تيار التشغيل، وتيار العطل (بما في ذلـك تيار العطل الأرضي) وتيار التسرب دون ارتفاع مفْرط في درجة حرارتها.

١-٢/١/٥ الحماية من اضطرابات الجهد: تُؤمن الحماية من اضطرابات الجهد الناتجة عن الأعطال بين أجزاء مكهربة مغذاة بجهود مختلفة، أو الناشئة عن الظـواهر الجويـة، وعمليـات

الفصل والوصل وفق اشتراطات الفصل (٢-٤) ، وتتخذ الاحتياطات للحد من نتـائج الهبوط في الجهد بالتمديدات والتركيبات.

١-٢/٢ التصميم: تـصمم التمديـدات والتركيبـات الكهربائيـة وفـق هـذه الاشـتراطات (ك. ب. س ٤٠٠).

١-٢/٢/١ خواص مصدر التغذية: تُصمم التمديدات والتركيبات الكهربائية وفق خصائص مصدر أو مصادر التغذية مثل: الجهد، وعدد الأطوار، ونوعية التيـار (متـردد و/أو مـستمر)، والتردد، وطبيعة موصلات الأطوار، وعددها، وموصلات المحايد وموصلات الحمايـة، مع الأخذ في الاعتبار قِيم التيار وتفاوتات الجهد وتدابير الحمايـة، ومتطلبـات ضـمان استمرارية التغذية، وفق هذه الاشتراطات (ك ب س ٤٠٠).

١-٢/٢/٢ طبيعة الطلـب: تحدد أنواع الدوائر المطلوبة للإنارة واعدادها ، وللتهويـة، والتكييـف، والتدفئة، والقوى، والتحكم، والمعلومات، والاتصالات وغيرها، وتقدر أحمالهـا اسـتناداً إلى قدراتها المقننة, وطبيعة تشغيلها، وتباين طلب إدخالها في الخدمة.

١-٢/٢/٣ تغذية الطوارئ: تحدد وتختار الدوائر والأحمال التي ينبغي أن تُربط بمـصادر التغذيـة الاحتياطية (تغذية الطوارئ) وفق احتياجات المبنى؛ لضمان استمراريتها في العمل عنـد انقطاع التيار الرئيسي، مع أخذ هذه الأحمال في الاعتبار عند اختيـار وتحديـد قـدرة وخصائص مصدر تغذية الطوارىء.

١-٢/٢/٤ الظروف المحيطة: تصمم التمديدات والتركيبات الكهربائيـة وفـق الظـروف البيئيـة والعوامل الطبيعية المحيطة.

١-٢/٢/٥ مساحة مقطع الموصلات: تحدد مساحة مقطع الكابلات والموصلات الكهربائيـة طبقـاً لأقصى سعة حمل تيار دائم مع الأخذ في الاعتبار ما يلي:

١- درجة الحرارة القصوى المسموح بها للموصلات.

٢- الإجهادات الكهرميكانيكية التي قد تحدث في حالات قصر الدائرة.

٣- الهبوط في الجهد المسموح به.

٤- الإجهادات الميكانيكية الأخرى التي يمكن أن تتعرض لها.

٥- اقصى معاوقة للدائرة وتأثيرها في أداء وسيلة الحماية من تيارات العطل.

١-٢/٢/٦ نوعية التمديدات وطريقة التركيب: تختار أنظمة التمديـدات الكهربائيـة وتنفـذ وفـق اشتراطات الفصل (٣-٢).

١-٢/٢/٧ أجهزة الحمايـة: تؤمن أجهزة حماية ملائِمة للتركيبات والتمديدات الكهربائية وفق هـذه الاشتراطات، ومن هذه الأجهزة ما يلي:

١- أجهزة الحماية من زيادة التيار.

٢- أجهزة الحماية من تيار التسرب الأرضي.

٣- أجهزة الحماية من زيادة الجهد.

٤- أجهزة الحماية من هبوط الجهد أو فقدانه.

١-٢/٢/٨ **التحكم عند الطوارئ:** تُزود التركيبات بأداة تحكم سهلة التمييز لفصل التغذية الفوري عن التركيبات في حالة الخطر, وتركب بمكان يتيح عملية تشغيلها بفعالية وسرعة.

١-٢/٢/٩ **أدوات الفصل:** تُركب أدوات فصل بالقرب من المعدات لفصل التغذية عن التركيبات، والدوائر، والأجهزة الكهربائية، لأغراض الصيانة والفحص.

١-٢/٢/١٠ **تجنب التأثير الضار المتبادل:** ترتب التركيبات الكهربائية بشكل يمنع حـدوث تـأثير ضار متبادل بين التركيبات الكهربائية، وغير الكهربائية في المبنى.

١-٢/٢/١١ **سهولة الوصول:** ترتب المعدات الكهربائية مع توفير فراغات كافية تسهل الوصـول إليها، والحركة حولها، لتيسير عمليات التشغيل والفحص، والصيانة، والاستبدال.

١-٢/٣ **اختيار المعدات الكهربائية:** تختار الأجهزة والمعدات الكهربائية المطابقة للمواصفات القياسية السعودية، أو المواصفات القياسية الدولية ذات العلاقة، والتي تلائم الوظـائف المطلوبة ومتطلبات الحِمل, ولا تحدث تأثيرات ضارة في تجهيزات أخرى، أو تـؤثر سلباً في جهد التغذية أثناء الخدمة العادية (و/أو) أثناء الأعطال، وتتحمل بشكل دائـم وآمن الإجهادات الناتجة عن الظروف البيئية والمناخية المحيطة، وخصائص موقـع التركيب، والتأثيرات خارجية.

ويسمح باستخدام الأجهزة غير الملائمة لظروف موقع التركيب، شريطة تأمين حماية مناسبة لها وتكون جزءاً من التركيبات الكهربائية.

١-٢/٤ التشييد والتحقق

١-٢/٤/١ التشييد

١-٢/٤/١/١ تختار التمديدات والتركيبات الكهربائية، وفق اشتراطات الفصل (٣-١) .

١-٢/٤/١/٢ يشترط أن يحافظ على خصائص المعدات الكهربائية أثناء تركيبها.

١-٢/٤/١/٣ تعرف الكابلات والموصلات، وتميز بالأرقـام والألـوان وفـق اشـتراطات البنـد (٣-١/٥).

١-٢/٤/١/٤ تربط المعدات والتركيبات الكهربائية وتوصل بالكابلات والأسلاك على نحو يـضمن التلامس الكامل والآمن والدائم.

١/٢/٤/١/٥ تؤمن أدوات حماية إضافية للمعدات والتجهيزات الكهربائية التي تولد درجات حرارة عالية أو أقواساً كهربائية، أو توضع داخل أغلفة لتجنب خطر اشتعال أية مواد قابلـة للاحتراق قد تكون مجاورة لها، كما توضع الأجزاء المكشوفة للمعـدات الكهربائيـة (التي قد تسبب أذى للأشخاص بسبب ارتفاع درجة حرارتها) داخل أغلفة توفر حماية من التلامس العرضي.

١-٢/٤/٢ التحقق

١/٢/٤/٢/١ التحقق الأولي: تُختبر التركيبات والتمديدات الكهربائية وتفحص قبل إطلاق التيار ودخولها الخدمة وفق اشتراطات الباب السادس (ك ب س ٤٠٠) ، كما يعاد اختبارها وفحصها من جديد في حالة إدخال أية تعديلات مهمة عليها.

١-٢/٢/٤/٢ التحقق الدوري: تُختبر التركيبات والتمديدات الكهربائية وتفحص بشكل دوري وفق اشتراطات الفصل (٦-٤) .

١-٣ الخصائص العامة

١-١/٣ عـام

١-١/١/٣ تصمم التركيبات الكهربائية وفق طبيعة الاستخدام، وخصائص مصدر التغذية مع ضرورة ملاءمتها للظروف والتأثيرات الخارجية، وأية تأثيرات محتملة أخرى.

١-٢/١/٣ تصمم التمديدات الكهربائية وفق اشتراطات البند (١-٤/٣) بحيث تستوفي الطلب الأقصى للتركيبات في نطاق الحدود الحرارية والهبوط في الجهد المسموح بهما، مع تطبيق معاملي الطلب والتباين الموصى بهما على الأحمال الموصولة.

١-٣/١/٣ تحدد خصائص نظام التوزيع وفق اشتراطات البند (٢-٥/١) فيما يتعلق بأنظمة الموصلات والتأريض بما يحقق احتياجات المبنى.

١-٢/٣ مصادر التغذية لخدمات السلامة والأنظمة الاحتياطية

١-١/٢/٣ تحدد خصائص مصدر التغذية الاحتياطي بما يتلاءم مع طبيعة التيار والتردد والجهد بالموقع، وتيار قصر الدائرة المتوقع. وتحدد قدرته وفق الحد الأقصى للحِمل المطلوب، مع الأخذ بعين الاعتبار طبيعة تشغيل الأحمال التي يغذيها.

١-٢/٢/٣ تؤمن مصادر طاقة احتياطية وفق اشتراطات الفصل (٣-٥)؛ لتغذية معدات السلامة وأنظمتها. وتحدد خصائصها وفق متطلبات معدات مكافحة الحريق، وشروط الإخلاء الطارئ للمبنى، وتكون لهذه المصادر سعة مناسبة وموثوقية وزمن تحويل ملائم لطبيعة تشغيل الأحمال.

١-٣/٣ تقسيم التركيبات: تُقسم التركيبات الكهربائية وفق اشتراطات الفصل (٣-٣) إلى دوائر منفصلة؛ للحد من فصل التيار غير المرغوب فيه عن الأحمال في حالة العطل، وإتاحة عمليات الفحص الآمن، وإجراءات الاختبار وأعمال الصيانة. وتستخدم دوائر توزيع منفصلة لأجزاء التركيبات التي تحتاج إلى تحكم منفصل، حتى لا تتأثر تلك الدوائر عند تعطل دوائر أخرى.

١-٣/٤ تقدير حمل الطلب الأقصى: تُطبق عوامل الطلب والتباين الملائمة لظروف التـشغيل على جميع الأحمال الموصولة لتقدير الطلب الأقصى الفعلي للحمـل وتحديـد حجـم التركيبات وسعتها.

١-٣/٥ المواءمة وخدمات السلامة

١-٣/٥/١ مواءمة الخصائص: تكون خصائص المعدات الكهربائية متوائمة بحيث لا تؤثر سـلباً في معدات أو خدمات كهربائية أخرى، أو تـضعف مـصدر التغذيـة ومـن هـذه الخصائص: الجهود الزائدة العابرة، والأحمال السريعة التقلب، وتيارات بدء التشغيل، والتيارات التوافقية وغيرها.

١-٣/٥/٢ المواءمة الكهرمغناطيسية: تختار جميع المعدات الكهربائية وفق اشـتراطات البنـد (٣-٣/٦/١) بحيث تستوفي متطلبات المواءمة الكهرمغناطيـسية المناسـبة المحـددة بالمواصفات القياسية ذات العلاقة. وتـصمم التركيبـات الكهربائيـة وتـشيد وفـق اشتراطات (ك. ب. س ٤٠٠) لتخفيض تأثيرات الجهود الزائدة المستحثة والتداخلات الكهرمغناطيسية.

١-٣/٥/٣ إمكانية الـصيانة: تصمم التركيبات، وتشيد بطريقة تسهل إجراء الصيانة الدورية لها, وفق الاشتراطات الـواردة في الأبـواب (٢، ٣، ٤ من ك. ب. س ٤٠٠) .

١-٣/٥/٤ خدمات السلامة: تعتبر مصادر التغذية التالية مصادر تغذية احتياطية ملائمة لخدمات السلامة:

١- بطاريات التخزين والخلايا الابتدائية.
٢- المولدات المستقلة عن مصدر التغذية الرئيسي.
٣- كابلات التغذية الاحتياطية المستقلة عن شبكة التوزيع الرئيسية.

١-٤ التعريفات: يتضمن التعريف المعنى الفني أو البيان التفسيري للمصطلح المستعمل في هذه الاشتراطات، وذلك بهدف تسهيل الفهم والتطبيق، وتطبق التعريفات الواردة فـي متطلبات الفصل (SBC 401 21)، بالإضافة إلى ما يلي:

بداية التركيبات الكهربائية: نقطة تسليم الطاقة الكهربائية إلى التركيبات.

موصل محايد (الرمز N): موصل متصل بنقطة التعادل لنظام كهربائي، وقادر علـى المساهمة في نقل الطاقة الكهربائية.

درجة الحرارة المحيطة: درجة حرارة الهواء أو أي وسط آخر تستخدم فيه المعدات. تعتبر درجة الحرارة المحيطة هي درجة حرارة المكان الذي يراد تركيب المعدة فيه وهي الدرجة الناتجة عن تأثيرات كل المعدات الأخرى المركبة في الموقع نفسه عنـد عملها. ولا تشمل درجة الحرارة المحيطة الإسهام الحراري للمعدة المركبة نفسها.

نظام تغذية لخدمات السلامة (نظام قدرة للطوارئ): نظـام تغذيـه الغـرض منـه المحافظة على استمرارية عمل المعدات لضمان سلامة الأشخاص.

نظام تغذية احتياطي: نظام تغذية معد للمحافظة على تشغيل التركيبات أو أجزاء منها في حالة انقطاع المصدر العمومي، وذلك لغير أغراض تأمين سلامه الأشخاص.

جهد اسمي (للتركيبات): الجهد الذي تميز به التركيبات أو أجزاء منها.

وقد يختلف الجهد الفعلي عن الجهد الاسمي بمقدار معين وبتفاوتات مسموح بها.

فرق جهد التلامس: جهد يظهر أثناء حدوث عطل في العزل بين الأجزاء التي يمكن الوصول إليها في الوقت نفسه.

الحد المتعارف عليه لجهد اللمس: أقصى قيمة جهد يسمح به (على الأجزاء الموصلة المكشوفة أو الدخيلة) في حالات محددة عند حدوث تأثيرات خارجية معينة.

جزء مكهرب: موصل أو جزء موصل معد ليكون مكهرباً في حالة الاستخدام العادي, ويشمل ذلك الموصل المحايد، ولا يشمل موصل الحماية المحايد.

جزء موصل مكشوف: جزء موصل في معدة كهربائية يمكن لمسه، ولا يكون (عادة) مكهرباً، ولكنه معرض للتكهرب عند حدوث عطل.

جزء موصل دخيل: جزء موصل لا يشكل جزءاً من التركيبات الكهربائية, وقد يسبب جهداً كهربائياً (جهد الأرض بصفة عامة).

صدمه كهربائية: تأثير فسيولوجي على وظائف أعضاء الجسم ناتج عن مرور تيـار كهربائي خلال جسم إنسان أو حيوان.

تماس مباشر: تماس الأشخاص أو الحيوانات بالأجزاء المكهربـة خـلال التـشغيل العادي.

تماس غير مباشر: تماس الأشخاص أو الحيوانات بالأجزاء الموصلة المكشوفة التـي تصبح مكهربة في حالة العطل.

تيار التسرب (في التركيبات): تيار يسرى إلى الأرض، أو إلى الأجـزاء الموصـلة الدخيلة في دائرة ما، في حالة غياب العطل. وقد يكون هذا التيار سعوي نـاتج عـن استخدام المكثفات.

تيار متبقي: المجموع الجبري للقيم اللحظية للتيار المار خلال الموصلات المكهربـة في دائرة عند نقطة ما من التركيبات الكهربائية.

متناول اليد: منطقة تمتد من أية نقطة على سطح يقف عليه شخص مـا، أو يتحـرك فوقه إلى الحدود التي يستطيع هذا الشخص الوصول إليها بيـده فـي أي اتجـاه دون مساعدة.

غلاف: جزء يوفر حماية للمعدات ضد مؤثرات خارجية معينة، وكذلك ضد التماس المباشر من أي اتجاه.

حاجز: جزء يوفر حماية ضد التماس المباشر من أي اتجاه يمكن الوصول إليه عادة.

عائق: جزء مانع للتماس المباشر غير المقصود ولكنه لا يمنع التماس المباشر المتعمد.

قطب تأريض: جزء موصل، أو مجموعة من الأجزاء الموصلة في حالة تماس لصيق بالأرض على نحو يوفر اتصالاً كهربائياً معها.

موصل حماية (PE): موصل تقتضيه بعض التدابير للحماية من الصدمة الكهربائية لتوفير اتصال كهربائي لأي من الأجزاء الآتية:

١- الأجزاء الموصلة المكشوفة.

٢- الأجزاء الموصلة الدخيلة.

٣- طرف التأريض الرئيسي.

٤- قطب تأريض.

٥- النقطة المؤرضة من المصدر أو نقطة المحايد الاصطناعي.

موصل محايد مؤرض وقائي (PEN): موصل مؤرض يجمع بين وظيفتي موصل الحماية والموصل المحايد.

موصل تأريض: موصل حماية يربط طرف التأريض الرئيس أو قضيبا بالقطب الأرضي.

ربط متساوي الجهد: توصيلة كهربائية تجعل مختلف الأجزاء الموصلة المكشوفة، والأجزاء الموصلة الدخيلة عند جهد متساوٍ.

دائرة توزيع (للمباني): دائرة تغذى لوحة توزيع.

دائرة فرعية نهائية (للمباني): دائرة موصلة مباشرة بالمعدات المستخدِمة للتيار أو بالمقابس.

تيار التصميم (لدائرة): التيار الذي صممت الدائرة لتحمله في أثناء الخدمة العادية.

سعة حمل التيار: أقصى تيار يمكن لموصل أن يحمله بصفة مستمرة تحت ظروف تشغيل محددة، دون أن تتعدى درجة حرارته المستقرة قيمة محددة.

تيار زائد: أي تيار يزيد على أقصى قيمة مقّننة.

بالنسبة للموصلات، فإن التيار المقنن هو سعة حِمل التيار.

تيار حمل زائد (لدائرة): تيار زائد يمر في دائرة في حالة غياب عطل كهربائي.

كشف التيار الزائد: وظيفة تبين أن التيار في دائرة يزيد على القيمة المحددة مسبقاً لمدة زمنية معينة.

نظام تمديدات: تجميعة تتكون من كابل أو كابلات أو قضبان مع الأجزاء التي تـؤمن سلامة هذه الكابلات أو القضبان (عند الضرورة).

معدات كهربائية: أي عنصر يستخدم لأغراض توليد الطاقة الكهربائية، أو تحويلهـا، أو نقلها، أو توزيعها، أو استخدامها كالماكينات، والمحولات، وأجهزة القياس، وأجهزة الحماية، والمعدات المستخدمة في نظام التمديدات، وكذلك الأجهزة المنزلية.

معدات مستخدِمة للتيار: معدات تحول الطاقة الكهربائية إلى شكل آخر مـن الطاقـة مثل الضوء، والحرارة، والطاقة الحركية.

مجموعة المفاتيح وأجهزة التحكم (معدات الوصل والفصل والتحكم): معدات توصل بالدائرة الكهربائية لتنفيذ مهمة أو أكثر مثل الحماية، والـتحكم، والفـصل، والقطـع، والوصل.

فصل: وظيفة يقصد منها قطع التغذية عن جميع أقسام التركيبات لدواعي السلامة، أو عن قسم محدد منها عن طريق فصل التركيبات أو جزء منها عن كل مـصدر مـن مصادر الطاقة الكهربائية.

نطاق الجهد (I): يغطي هذا النطاق ما يلي :

١- التركيبات التي تتوفر فيها الحماية من الصدمة الكهربائية تحت ظروف محـددة باستخدام قيمة الجهد.

٢- التركيبات التي يكون فيها الجهد محدوداً لأسـباب تـشغيلية (مثـل: تركيبـات الاتصالات، والإشارة، والأجراس، والتحكم، والإنذار).

يقع الجهد فائق الانخفاض في نطاق الجهد (I).

نطاق الجهد (II): يحتوي على الجهود التي تغـذي التركيبـات المنزليـة، ومعظـم التركيبات التجارية والصناعية، ولا تتجاوز جهود هذا النطاق (١٠٠٠) فولـت تيـار متردد (ج م م).

يقع الجهد المنخفض (LV) في نطاق الجهد (II).

سعة تيار القطع: قيمة التيار التي تجعل جهاز الحماية قادراً على قطع الـدائرة عنـد جهد محدد، وتحت ظروف استخدام وتشغيل سبق تحديدها.

منزل متحرك: منزل ترفيهي مزود بوسائل للحركة.

قاطع دائرة: أداة ميكانيكية قادرة على توصيل التيارات وحملها تحت الظروف العادية للدائرة، وقادرة أيضاً على قطع التيارات تحت الظروف المحددة غير العاديـة مثـل قصر الدائرة.

عامل الطلب: نسبة أقصى طلب للتركيبات (أو مجموعة من التركيبات) ضمن فتـرة محددة إلى الحمل الكلي المركب المناظر معبر عنها بقيمة عددية أو نسبة مئوية.

مقبس: أداة تشتمل على ثقوب تلامس معدنية يمكن تعشيقها بالبنان المناظر للقـابس، وهي معدة للتركيب مع تمديدات ثابتة.

أداة تعمل بتيار التسرب الأرضي: وسيلة ميكانيكية قادرة على الفصل الآلي لدائرة عن منبع التغذية، عندما يتجاوز تيار العطل الأرضي في الدائرة قيمة محددة.

تأثير خارجي: أي تأثير خارج التركيبات الكهربائية يمكن أن يـؤثر فـي التـصميم والتشغيل الآمن لتلك التركيبات.

جهد فائق الانخفاض: جهد اسمي لا يتجاوز حد الجهد المعني (٥٠ فولت تيار متردد, أو ٧٥ فولت تيار مستمر) بين الموصلات، أو بين الموصل والأرض.

عطل: تلامس لجزء مكهرب بأجزاء موصلة مكشوفة أو دخيلة ناتج عن حادث أو عن فشل في العزل.

فصل (عزل): قطع منبع التغذية عن كل التركيبات، أو جزء منها بفـصل مـصدر الطاقة الكهربائية عنها وذلك لأسباب تتعلق بالسلامة

عامل حِمل (عامل استخدام): نسبة الاستهلاك خلال فترة محددة (عام، شهر، يـوم، ... إلخ) إلى الاستهلاك الناتج عن الاستخدام المستمر لأقصى طلب, أو لطلب محـدد آخر, يحدث خلال الفترة نفسها (معبر عنها بقيمة عددية أو بنسبة).

جهد منخفض: جهد اسمي يزيد على (٥٠) فولت تيار متردد أو (٧٥) فولـت تيـار مستمر، و لا يتجاوز (١٠٠٠) فولت تيار متردد أو (١٥٠٠) فولت تيار مستمر.

تشغيل عادي: تشغيل جهاز يتطابق كهربائياً وميكانيكياً مـع مواصـفات تـصميمه، ويستخدم في نطاق الحدود المحددة من الصانع.

موصل طور: موصل في نظام تيار متردد لنقل الطاقـة الكهربائيـة. وهـو خـلاف الموصل المحايد أو الموصل الوقائي أو الموصل المحايد المؤرض الوقائي.

تيار مقنن لدائرة: أقصى قيمة تيار تتحمله الدائرة.

جهاز تيار متبقى: جهاز فصل، ووصل ميكانيكي معد لفتح الملامسات عندما يـصل التيار المتبقى قيمة معطاة تحت ظروف محددة.

منطقة خطرة: منطقة يوجد فيها جو غازي قابل للإنفجار، أو يتوقع أن يوجـد فيهـا بكميات تتطلب احتياطات خاصة للإنشاء والتركيب واستخدام الأجهزة.

تركيبات كهربائيـة: معدات كهربائية لها خصائص متسقة معينة مترافقة ومغذاة مـن بداية مشتركة؛ لتحقيق غرض محدد.

نظام (TN): نظام يكون فيه مصدر القدرة مؤرضاً من نقطة واحدة تأريضا مباشـرا، وتكون الأجزاء الموصلة المكشوفة للتركيبات موصلة بهذه النقطة من خلال موصلات وقائية.

نظام (TN-S): نظام يستخدم فيه موصل وقائي، وموصل محايد منفصلين فـي كـل أجزاء النظام.

نظام (TN-C-S): نظام يجمع بين وظائف الموصل المحايد والموصل الوقـائي فـي موصل مفرد في جزء من النظام.

نظام (TN-C): نظام يجمع بين وظائف الموصل المحايد والموصـل الوقـائي فـي موصل مفرد في كل أجزاء النظام .

نظام (TT): نظام يكون فيه مصدر القدرة مؤرضاً من نقطة واحدة تأريضاً مباشـراً، وتكون أجزاء التركيبات الموصلة المكشوفة متصلة بأقطاب تأريض مستقلة كهربائيـاً عن أقطاب تأريض مصدر القدرة.

نظام (IT): نظام تكون فيه كل الأجزاء المكهربة لمـصدر القـدرة مفـصولة عـن الأرض, أو تكون فيه نقطة واحدة متصلة بالأرض من خلال معاوقة ذات قيمة عالية، بينما تكون أجزاء التركيبات الموصلة المكشوفة مؤرضة بشكل مستقل من خلال قطب تأريض.

جهاز فئة (I): جهاز لا تعتمد فيه الحماية من الـصدمة الكهربائيـة علـى العـزل الأساسي فقط, ولكنه يشمل احتياط أمان إضافي، وذلك بأن توصل الأجزاء الموصـلة المتاحة بموصل التأريض الوقائي في التمديدات الثابتة للتركيبات بطريقة ما، حتى لا تصبح الأجزاء الموصلة المتاحة مكهربة عند حدوث انهيار في العزل الأساس.

جهاز فئـة (II): جهاز لا تعتمد فيه الوقاية من الصدمة الكهربائيـة علـى العـزل الأساس فقط، لكنه مزود باحتياطات أمان إضافية كالعزل المزدوج، أو العزل المقوى دون توفير تأريض وقائي، أو دون الاعتماد على ظروف التركيبات ويرمز له بالرمز (☐).

ظروف الإخلاء في حالة الطوارئ: تصنف ظروف الإخلاء على النحو الآتي:

الظرف (BD2): كثافة سكانية منخفضة، وظروف إخلاء صعبة.

الظرف (BD3): كثافة سكانية عالية، وظروف إخلاء سهلة.

الظرف (BD4): كثافة سكانية عالية، وظروف إخلاء صعبة.

١-٥ **معاني المختصرات:** يتم الرجوع إلى معاني المختصرات الواردة بالجدول فـي آخـر هذه الاشتراطات لتسهيل الفهم والتدقيق.

الباب الثاني

الحماية من أجل السلامة

٢-١ الحماية من الصدمة الكهربائية

٢-١/١ الحماية من التلامس المباشر

٢-١/١/١ **الحماية بعزل الأجزاء المكهربة:** تغطى بالكامل جميع الأجزاء المكهربة بعازل قادر على الصمود أمام الإجهادات التي تتعرض لها التركيبات أثناء الخدمة العادية مثل التأثيرات الكهربائية والميكانيكية والكيميائية والحرارية، ولا يمكن نزع هذا العازل إلا بإتلافه.

٢-١/١/٢ **الحماية بالحواجز والأغلفة**

٢-١/١/٢/١ توضع الأجزاء المكهربة داخل أغلفة ذات درجة حماية لا تقل عن (IP2X) أو خلف حواجز وفق البند (SBC 401 41.2.2) باستثناء الأجزاء التي تحتاج إلى فتحات للاستبدال، مثل دوي المصابيح أو مخارج المقابس والمصهرات، أو فتحات أكبر للتشغيل والصيانة حسب متطلبات التصنيع، وفي هذه الحالة يتم التقيد بأحد الشرطين التاليين:

أ – اتخاذ تدابير إضافية لمنع أي تماس غير مقصود بالأجزاء المكهربة.

ب– وضع علامات وإرشادات تبين أنه يمنع لمس التركيبات.

٢-١/١/٢/٢ تثبت الحواجز والأغلفة بإحكام بحيث تكون مستقرة وذات متانة دائمة تحافظ على درجات الحماية المطلوبة.

٢-١/١/٢/٣ يكون من غير الممكن إزالة الحواجز (و/أو) فتح الأغلفة إلا باستعمال عدة ميكانيكية معينة بعد فصل التغذية عن الأجزاء المكهربة ولا يكون ممكناً إعادة التغذية إلا بعد إرجاع الحواجز والأغلفة.

٢-١/١/٣ **الحماية بواسطة العوائق**

٢-١/١/٣/١ تؤمن الحماية بواسطة العوائق لمنع الاقتراب غير المقصود لأية أجسام من الأجزاء المكهربة المكشوفة للتركيبات والتلامس العرَضي بها أثناء التشغيل العادي.

٢-١/١/٣/٢ تثبّت العوائق بإحكام، ويجوز إزالتها دون استعمال عدة ميكانيكية معينة، على أن تزود بوسائل تمنع إزالتها بشكل عرَضي.

٢-١/١/٤ الحماية بواسطة الإبعاد عن متناول اليد

٢-١/١/٤/١ تفصل الأجزاء المكهربة المختلفة الجهد – التي يمكن الوصول إليها في آن واحد- عن بعضها البعض بما لا يقل عن (٢,٥م) وفق البند (41-2.4, SBC 401).

٢-١/١/٤/٢ يسمح بزيادة المسافة المحددة بالبند (٢-١/١/٤/١) بالأماكن التي توجد فيها تجهيزات مكهربة ضخمة أو طويلة مع مراعاة أبعاد هذه التجهيزات.

٢-١/١/٥ الحماية الإضافية بواسطة أجهزة التيار المتبقى (RCD)

٢-١/١/٥/١ تُستخدم أجهزة الحماية التفاضلية العاملة بالتيار المتبقى (RCD) ذات حساسية لا تزيد على (٣٠) ملي أمبير كحماية إضافية من التماس المباشر وفق البند (41-2.5, SBC 401) ولا يلغي ذلك الحاجةَ إلى تطبيق إجراءات الحماية من زيادة التيار المحددة وفق البنود : (41-2.1 SBC 401 to 41-2.4 SBC 401).

٢-١/١/٥/٢ تؤمن أجهزة حماية تفاضلية تعمل بالتيار المتبقي (RCD) ذات حساسية لا تزيد على (٣٠) ملي أمبير لحماية الدوائر التالية عبر الفصل الآلي لمصدر التغذية:

أ- دوائر مخارج المقابس الخارجية.

ب- دوائر مخارج المقابس التي تقع في الأماكن الرطبة الداخلية مثل: الحمامات، والمطابخ, وحجرات الغسيل

ج- دوائر مخارج المقابس المتوقع أن تغذي معدات محمولة للاستخدام في الخارج.

د- دوائر مخارج مقابس التركيبات المؤقتة.

ه- دوائر المعدات المستخدمة من قِبل الأشخاص غير المدربين (مثل المعامل، ومختبرات الطلبة).

٢-١/٢ الحماية من التلامس غير المباشر

٢-١/٢/١ الحماية بواسطة الفصل الآلي لمصدر التغذية

٢-١/٢/١/١ تؤمَّن أداة للحماية من التلامس غير المباشر تقوم بالفصل الآلي لمصدر التغذية عن الدائرة، أو المعدة المحمية بتلك الأداة, على ألا يترتب على التماس بين الأجزاء المكهربة والأجزاء الموصلة للتركيبات جهد لمس يزيد على (٥٠) فولت للتيار المتردد, أو (١٢٠) فولت للتيار المستمر لزمن فصل لا يتجاوز خمس ثوان. ويشترط التوافق بين نظام التأريض وخصائص أدوات الحماية وموصلاتها وفق البند (41-3.1, SBC 401).

٢-١/٢/١/٢ تربط أجزاء التركيبات الكهربائية المعدنية بموصل الحماية ضمن الشروط المحددة في نظام التأريض، وتوصل الأجزاء الموصلة المكشوفة التي يمكن لمسها في آن واحد بنظام التأريض نفسه بشكل فردي، أو في مجموعات أو بشكل مشترك.

٢-١/٢/٢ الحماية بواسطة الرباط المتساوي الجهد

٢-١/٢/٢/١ توصل جميع الأجزاء المعدنية في المبنى مثل معدات التكييف والتدفئة ومضخات المياه وأنابيبها وأغلفة الكابلات ولوحات التوزيع بالرباط المتساوي الجهد الرئيسي وفق البند (41-3.1.2, SBC 401).

٢-١/٢/٢/٢ توصل أجزاء التركيبات غير المزودة بحماية بواسطة الفصل الآلي لمصدر التغذية بالرباط الإضافي المتساوي الجهد وفق متطلبات (41-3.1.2.2, SBC 401).

٢-١/٣ أنظمة الحماية (SELV وPELV)

٢-١/٣/١ توفر الحماية من التماس المباشر، والتماس غير المباشر في أنظمة (SELV وPELV) لجميع التمديدات الكهربائية، ومصادر التغذية، والدوائر المؤرضة، وغير المؤرضة وفق متطلبات البند (41-1.1, SBC 401).

٢-١/٣/٢ تفصل الأجزاء المكهربة لدوائر (SELV وPELV) عن بعضهما، وعن الدوائر الأخرى، بحيث تكون موصلات هذه الدوائر بعيدة فيزيائياً عن موصلات الدوائر الأخرى، ويكون من غير الممكن لقابسات أنظمة (SELV) الدخول في مقابس نظام (PELV) والعكس، كما يمنع ربط مقابس هذه الأنظمة بموصل الحماية.

٢-١/٣/٣ تصمم الدوائر غير المؤرضة لنظام جهد الأمان فائق الانخفاض (SELV) وتركب وفق الاشتراطات الآتية:

٢-١/٣/٣/١ يمنع توصيل الأجزاء المكهربة بالأرضي أو بأي أجزاء مكهربة، أو بموصلات الحماية لدوائر أخرى, كما يحظر توصيل الأجزاء المكهربة الناقلة المكشوفة لنظام الجهد (SELV) بالأرضي، أو بموصلات الحماية أو بالأجزاء الناقلة المكشوفة لأي نظام جهد آخر، أو بالأجزاء الناقلة الخارجية، ما عدا تلك اللازمة للتركيبات الكهربائية، على ألا يتعدى جهد هذه الأجزاء الجهد الاسمي المنصوص عليه بالمواصفة القياسية (SASO IEC 60449).

٢-١/٣/٣/٢ توفر حماية من التماس المباشر لدوائر نظام (SELV) إذا تجاوز جهدها الاسمي (٢٥) فولت تيار متردد, أو (٦٠) فولت تيار مستمر؛ وذلك بتركيب حواجز حولها أو وضعها داخل أغلفة ذات درجة حماية لا تقل عن (IP XXB) ، أو بتزويدها بعزل قادر على تحمُّل جهد اختبار لا يقل عن (٥٠٠) فولت تيار متردد لمدة دقيقة واحدة.

٢-١/٣/٤ تصمم الدوائر المؤرضة لنظام جهد الأمان فائق الانخفاض (PELV) وتركب وفق الاشتراطات الآتية:

٢-١/٣/٤/١ توفر حماية من التماس المباشر لدوائر نظام (PELV) بتركيب حواجز حولها، أو بوضعها داخل أغلفة ذات درجة حماية لا تقل عن (IP XXB) أو (IP2X)، أو بتزويدها بعزل قادر على تحمل جهد اختبار لا يقل عن (٥٠٠) فولت تيار متردد لمدة دقيقة واحدة.

٢-١/٣/٤/٢ يسمح بعدم توفير الحماية من التماس المباشر لدوائر نظام (PELV) ضمن المبنى أو خارجه، في حالة توصيل أجزائها الموصلة المكشوفة بالرباط المتساوي الجهد وفق متطلبات البند (41-3.1.2, SBC 401)، أو بموصل الحماية (PEN)، ولم يتجاوز الجهد الاسمي للتركيبات أحد القيمتين التاليتين:

أ – (٢٥) فولت تيار متردد أو (٦٠) فولت تيار مستمر بالأماكن الجافة الواسعة التي لا يتوقع أن يحصل فيها تماس للأجزاء المكهربة بجسم الإنسان.

ب– (٦) فولت تيار متردد أو (١٥) فولت تيار مستمر في جميع الحالات الأخرى.

٢-١/٤ **أنظمة الجهد الوظيفي فائق الانخفاض (FELV)**

٢-١/٤/١ توفر حماية من التماس المباشر والتماس غير المباشر لدوائر المعدات التي يقع جهدها ضمن النطاق (I) وغير المعزولة بشكل كافٍ مثل محولات التيار والمرحلات والملامسات المغناطيسية وقواطع التحكم عن بعد وذلك باستخدام نظام الجهد الوظيفي فائق الانخفاضFELV وفق البند (41-1.3.1, SBC 401).

٢-١/٤/٢ توفر حماية من التماس المباشر لدوائر نظام الجهد الوظيفي فائق الانخفاض (FELV) بإحدى الطرق التالية:

أ – وضع الحواجز أو الأغلفة حولها وفق البند (41-2, SBC 401).

ب– تدعيم عزل الأجزاء المتاحة غير الموصلة من المعدة؛ بحيث يتحمل عزلها جهد الاختبار للدائرة الابتدائية (١٥٠٠ فولت تيار متردد) لمدة دقيقة واحدة.

٢-١/٤/٣ توفر حماية من التماس غير المباشر لدوائر نظام الجهد الوظيفي فائق الانخفاض (FELV) بإحدى الطرق التالية:

أ – توصيل أجزاء الدائرة المكشوفة إلى موصل حماية الدائرة الابتدائية، وتطبيق أحد تدابير الحماية بالفصل الآلي لمصدر التغذية المحددة بالبند (41-3.1 SBC 401).

ب- توصيل الأجزاء الناقلة المكشوفة بموصل الرباط المتساوي الجهد غير المؤرض في الدائرة الابتدائية، وتطبيق متطلبات الحماية بالفصل الآلي لمصدر التغذية على الدائرة الابتدائية وفق البند (41-3.5 SBC 401).

٢-١/٤/٤ تختار المقابس والقابسات لأنظمة (FELV) ، وتركب وفق البند (41-1.3.4, SBC 401) بحيث يتحقق ما يلي:

أ -ألا تكون القابسات قادرة على الدخول في مقابس مغذاة بجهود أخرى.

ب-ألا تسمح المقابس بدخول قابسات دوائر أخرى لأنظمة جهد مختلفة.

٢-١/٥ أنظمة التأريض

٢-١/٥/١ أنظمة التأريض (TN)

٢-١/٥/١/١ تربط جميع الأجزاء الموصلة المكشوفة في أنظمة التأريض (TN) بقطب التأريض التابع لنظام القدرة بواسطة موصلات حماية تؤرَّض وفق البند (41-3.1.3, SBC 401).

٢-١/٥/١/٢ يستخدم موصل واحد كموصل للحماية ومحايد (PEN) في التركيبات الثابتة في حالة تحقيق متطلبات البند (54-6.2, SBC 401).

٢-١/٥/١/٣ تحدد الخصائص العامة لأدوات الحماية من التماس غير المباشر وفق البند (41-3.1, SBC 401) بحيث يتم الفصل الآلي لمصدر التغذية خلال مدة تقع بين (٠,١ و٠,٨) ثانية في حالة وجود أي عطل بين موصل طور وموصل الحماية، أو أي جزء موصل مكشوف.

٢-١/٥/١/٤ يسمح بزمن فصل آلي لمصدر التغذية لا يزيد على (٥) ثوان لدوائر التوزيع، وزمن فصل يزيد على القيم الواردة بالجدول (Table 41-.1, SBC 401) ولا يزيد على (٥) ثوان للدوائر النهائية التي تغذي معدات ثابتة، شريطة تحقيق ما ورد في البند (41-3.1.3.5, SBC 401).

٢-١/٥/١/٥ توفر حماية من التماس غير المباشر بتطبيق الرباط التكميلي المتساوي الجهد وفق البند (41-3.1.2.2, SBC 401) أو بواسطة تركيب أداة حماية تفاضلية تعمل بالتيار المتبقي وفق البند (41.2.5, SBC 401)، إذا لم تتحقق شروط الحماية الواردة بالبنود (41.3.1.3.3 to 41-3.1.3.5, SBC 401).

٢-١/٥/٢ أنظمة التأريض (TT)

٢-١/٥/٢/١ تربط جميع الأجزاء الموصلة المكشوفة وموصلات الحماية في أنظمة التأريض (TT) بقطب أرضي مشترك بين جميع الأجزاء، ويوصل محايد كل محول أو مولد بقطب

أرضي مستقل, على ألا يترتب على أي عطل أرضي جهد يتعدى (٥٠) فولت تيار متردد يستمر لزمن يزيد على ثانية واحدة على الأجزاء الموصلة المكشوفة لدوائر التوزيع. مع تحقيق كل ما ورد بالبند (41-3.1.4.2, SBC 401).

٢-١/٥/٢/٢ توفر حماية من التماس غير المباشر بتطبيق الرباط التكميلي المتساوي الجهد في حالة عدم تحقيق جميع متطلبات البند (41-3.1.4.3 SBC 401).

٢-١/٥/٣ أنظمة التأريض (IT)

٢-١/٥/٣/١ تعزل الأجزاء المعدنية للتركيبات الكهربائية في أنظمة التأريض (IT) عن الأرضي، أو توصل به عند نقطة المحايد عبر معاوقة عالية القيمة على أن يكون تيار العطل الأول الناتج عن تماس أحد الأطوار بالأجزاء الموصلة المكشوفة أو بالأرضي – مهملاً ولا ينتج عنه تشغيل قواطع الحماية ضد قصر الدائرة.

٢-١/٥/٣/٢ يركب جهاز مراقبة عزل (IMD) يبين وقوع العطل الأول بإطلاق إشارة إنذار سمعية (و/أو) مرئية, ويسمح بإلغاء الإشارة السمعية على أن تستمر إشارة الإنذار المرئية طالما استمر العطل.

٢-١/٥/٣/٣ تحدد شروط فصل التغذية في حالة حدوث عطل ثانٍ وفق البند (41-3.1.5, SBC 401), ويعامل العطل الثاني في نظام (IT) كما يعامل العطل الأول في نظام (TT) إذا كانت الأجزاء الموصلة المكشوفة مؤرضة ضمن مجموعات، أو بشكل منفصل. أما إذا كانت جميعها موصلة بواسطة موصل حماية مؤرض فتطبق شروط نظام تأريض (TN) ومتطلباته.

٢-١/٦ **اشتراطات الحماية من التأثيرات الخارجية:** توفر حماية للتركيبات الكهربائية ضد التأثيرات الخارجية وفق البند (41-3.1, SBC 401)، وبالنسبة للتركيبات الخاصة التي يكون فيها الحد الأقصى لجهد اللمس (٢٥) فولت للتيار المتردد، و (٦٠) فولت للتيار المستمر فيتم حمايتها وفق البند (41-3.1.7.1 SBC 401) أو (41-3.1.7.2 SBC 401).

٢-١/٦/١ الحماية باستعمال معدات من الفئة (II) أو العزل المكافئ

٢-١/٦/١/١ توفر حماية من التماس غير المباشر وفق البند (41-3.2, SBC 401) باستعمال معدات كهربائية ذات عزل مزدوج، أو عزل مدعم (معدات الفئة II) أو مُعدة مجمعة مسبقاً في المصنع، ذات عزل كامل (تميز هذه المعدات بالرمز (☐) ، أو بواسطة تطبيق عزل إضافي على معدات مزودة فقط بعزل أساس (تحمل هذه المعدات العلامة ⏚).

٢-١/٦/١/٢ تعزل المعدات الكهربائية التي تحتوي على أجزاء موصلة عن الأجزاء المكهربة داخل غلاف عازل يوفر درجة حماية لا تقل عن (IP2X) أو (IPXXB), ويكون قادرا على الصمود أمام الإجهادات الميكانيكية والكهربائية والحرارية المتوقع حدوثها.

ويُحظر استعمال طبقات الدهان، أو الورنيش, أو المنتجات المشابهة لتحقيق هذه الاشتراطات.

٢-١/٦/١/٣ تجرى اختبارات الطراز المحددة على الغلاف العازل وفق الباب السادس (ك. ب. س ٤٠٠).

٢-١/٦/٢ الحماية بواسطة المواقع غير الموصلة

٢-١/٦/٢/١ ترتب الأجزاء الموصلة المكشوفة بحيث يمنع ملامسة أي جزأين موصلين مكشوفين في الوقت نفسه، أو ملامسة جزء موصل مكشوف أي جزء خارجي موصل.

٢-١/٦/٢/٢ تُبعد الأجزاء الموصلة المكشوفة عن الأجزاء الموصلة الخارجية بما لا يقل عن (٢ م)، ويمكن تخفيض هذه المسافة إلى (١,٢٥م) إذا كانت الأجزاء الموصلة المكشوفة خارج نطاق مسافة طول الذراع، أو وضعت عوائق من مادة عازلة بينها.

٢-١/٦/٢/٣ توفر حماية بواسطة المواقع غير الموصلة وفق البند (41-3.3, SBC 401) في حالة استعمال معدات متنقلة أو محمولة.

٢-١/٦/٣ الحماية بواسطة رباط محلي متساوي الجهد غير مؤرض

٢-١/٦/٣/١ تربط كل الأجزاء الموصلة المكشوفة التي يمكن الوصول إليها في آن واحد بالأجزاء الموصلة الخارجية بواسطة موصلات الرباط المتساوي الجهد.

٢-١/٦/٣/٢ يُحظر توصيل الرباط المتساوي الجهد المحلي بالأرضي مباشرة، أو عبر الأجزاء الموصلة المكشوفة، أو من خلال الأجزاء الموصلة الخارجية. وفي حالة عدم تحقيق ذلك تطبَّق الحماية بواسطة الفصل الآلي للتغذية.

٢-١/٦/٣/٣ توفر حماية للأشخاص الموجودون داخل أي موقع متساوي الجهد لضمان عدم تعرضهم إلى فرق جهد خطير وذلك باتخاذ الإجراءات الواردة في البند (41-3.4, SBC 401).

٢-١/٦/٤ الحماية بواسطة الفصل الكهربائي

٢-١/٦/٤/١ توفر الحماية بواسطة الفصل الكهربائي وفق البند (41-3.5.1, SBC 401).

٢-١/٦/٤/٢ تغذى الدائرة في نظام الحماية بواسطة الفصل الكهربائي وفق البند (41-3.5.1.1, SBC 401).

٢-١/٦/٤/٣ يكون جهد الدائرة المفصولة في نظام الحماية بواسطة الفصل الكهربائي ذو قيمة لا تزيد على (٥٠٠) فولت للتيار المتردد.

٢-١/٦/٤/٤ تغذى الدائرة من خلال مصدر تغذية مستقل مثل محول عزل أو مصدر تيار ذي درجة حماية مكافئة لهذا المحول.

٢-١/٦/٤/٥ تمدد جميع الكابلات، والكابلات المرنة بشكل ظاهر في كل جزء من أطوالها.

٢-١/٦/٤/٦ لا يسمح بربط الأجزاء الموصلة المكشوفة من الدائرة المنفصلة بموصل الحماية، أو بالأجزاء الموصلة المكشوفة للدوائر الأخرى.

٢-١/٦/٤/٧ يسمح بتغذية أكثر من جهاز من مصدر تغذية واحد وفق البند (41-3.5.1.1, SBC 401) شريطة تحقيق كل متطلبات البنود (41-3.5.3.1 to 41-3.5.3.4, SBC 401).

٢-١/٦/٤/٨ تُربط أجزاء الدائرة المفصولة الموصلة المكشوفة معاً بواسطة موصلات الرباط المتساوي الجهد غير المؤرض، ويمنع ربط هذه الموصلات بموصلات الحماية أو بالأجزاء الموصلة المكشوفة لدوائر أخرى أو بأي أجزاء موصلة خارجية.

٢-١/٦/٤/٩ تزوَّد جميع مخارج المقابس بقطب وقاية يوصل بالرباط المتساوي الجهد وفق البند (41-3.5.3.2, SBC 401).

٢-١/٦/٤/١٠ توفر حماية بواسطة الفصل الآلي لمصدر التغذية في حالة احتمال حدوث عطل يؤثر على موصلين مكشوفين مغذيين من موصلات مختلفة القطبية (على ألا يتجاوز زمن الفصل) القيمة المحددة بالجدول (Table 41-1, SBC 401).

٢-٢ **الحماية من التأثيرات الحرارية:** توفر حماية للأشخاص والمعدات والمواد الثابتة المجاورة للمعدات الكهربائية من التأثيرات الحرارية الضارة الناتجة عن الحرارة الناشئة من معدات كهربائية، أو من إشعاع حراري. وفق متطلبات الفصل (42 SBC 401).

٢-٢/١ **الحماية من الحريق والتأثيرات الحرارية الضارة**

٢-٢/١/١ تركب المعدات الكهربائية بما يوفر حماية من أخطار الحريق أو حدوث تأثيرات ضارة بالمواد المجاورة، مع مراعاة تعليمات الصانع.

٢-٢/١/٢ تُركَّب المعدات الثابتة على مواد ذات موصلية حرارية منخفضة تتحمل درجات الحرارة؛ وذلك إذا كانت درجات الحرارة هذه يمكن أن تصل إلى درجات على السطح تسبب أخطار الحريق للمواد المجاورة. ويمكن أن تُحجب هذه المعدات عن عناصر تشييد المبنى بواسطة مواد لها الخصائص نفسها.

٢-٢/١/٣ توفر حماية للمعدات المعرضة لحدوث أقواس أو شرارات كهربائية أثناء الخدمة العادية بتغليفها بالكامل داخل مادة مقاومة للقوس, أو أن تُحجب عن عناصر المبنى بواسطة مادة مقاومة للقوس, على أن تكون المادة غير قابلة للاحتراق وذات موصلية حرارية منخفضة وسماكة كافية توفر الاستقرار الميكانيكي.

٢-٢/١/٤ تُوضع المعدات التي تسبب تركيزاً للحرارة عند مسافة كافية من أي جسم ثابت أو عنصر في المبنى؛ حتى لا يتعرض الجسم أو العنصر إلى درجة حرارة خطيرة في الظروف العادية.

٢-٢/١/٥ تتخذ التدابير لمنع السائل المحترق ونواتج الاحتراق من الامتداد أو الانتشار إلى أجزاء أخرى من المبنى لكل معدة موجودة في موقع مفرد يحتوي سائلاً قابلاً للاشتعال بكميات كبيرة وفق البند (42-1.5 SBC 401).

٢-٢/٢ **تدابير الحماية من الحريق:** تؤخذ في الاعتبار الاشتراطات التالية في المواقع التي تتواجد فيها ظروف التأثيرات الخارجية الموضحة في البند (٢-٢/٢/١)، بالإضافة إلى ما ذكر في البند (٢-٢/١).

٢-٢/٢/١ **ظروف الإخلاء عند الطوارئ**

٢-٢/٢/١/١ تصنف ظروف الإخلاء عند الطوارئ إلى (BD4, BD3, BD2) وتحدد السلطات المسؤولة عن إنشاء المبنى، أو أماكن التجمعات العامة، أو المسئولة عن الحماية من الحريق الظرف (BD) الملائم القابل للتطبيق.

٢-٢/٢/١/٢ يجوز عبور أنظمة التمديدات مسالك الهروب في حالة الظروف (BD4 ، BD3 ، BD2) إن زوِّدت التمديدات بأغلفة، أو أغطية، أو بما يمنع انتشار الحريق. وبالنسبة لأنظمة التمديدات العابرة للمسالك التي في متناول اليد فتزود بحماية ضد التلف الميكانيكي، وتمدد بإتباع أقصر مسار.

٢-٢/٢/١/٣ تكون أجهزة الفصل والوصل والتحكم في حالة الظروف (BD3 و BD4) متاحة للأشخاص المفوضين فقط، وعند وضعها في الممرات تكون داخل صناديق، أو حاويات مصنوعة من مادة غير قابلة للاشتعال، ويحظر استخدام معدات كهربائية تحتوي على سوائل قابلة للاشتعال في مسالك الهروب.

٢-٢/٢/٢ **طبيعة المواد المصنَّعة أو المخزّنة**

أ- تتخذ التدابير لمنع وصول الأغلفة الخارجية للمعدات الكهربائية لدرجات حرارة مفرطة، عند توقع تراكم غبار عليها قد يؤدي إلى حدوث خطر الحريق.

ب- تختار المعدات الكهربائية وتركب بحيث لا يؤدي ارتفاع درجة حرارتها العادية، والمتوقعة عند حدوث العطل إلى حدوث حريق.

ج- تُوضع معدات القطع، والوصل، والتحكم، والعزل خارج المواقع ذات الظرف (BE2)، إذا كانت في غلاف ذي درجة حماية أقل من (IP4X)، ويقصد بالظرف (BE2) خطر الحريق وفق الجدول (Table 51-1 SBC 401).

د- تركب التمديدات غير المطمورة في مادة غير قابلة للاحتراق بحيث لا يمكنها نشر اللهب.

ه- تُركب أنظمة التمديدات التي تتقاطع مع المواقع ذات الظرف (BE2)، بحيث لا تحتوي على وصلات بطول المسار داخل هذه المواقع, ما لم تكن هذه الوصلات موضوعة في غلاف مقاوم للحريق، ومحمية ضد التيار الزائد.

و- تحدد نقطة سحب الهواء في تركيبات تسخين الهواء القسري بحيث تكون خارج المواقع التي يوجد بها غبار قابل للاحتراق, لتجنب حدوث حريق في الموقع.

ز- تزود المحركات التي يتم التحكم في تشغيلها آلياً، أو عن بعد، أو التي ليس عليها إشراف مستمر بوسائل استجابة لدرجة الحرارة لحمايتها من الارتفاع المفرط في درجة الحرارة.

ح- تزود الفوانيس بأغلفة ذات درجة حماية لا تقل عن (IP4X) عند استخدامها في الظرف (BE2).

ط- تُوفر حماية للمصابيح وعناصر أجهزة الإنارة المركبة في الأماكن التي يتوقع فيها تلف ميكانيكي باستخدام شبكات أو أغطية من البلاستيك أو الزجاج المتين أو ما يماثلها، على ألا تكون وسائل الحماية هذه مثبتة على حوامل المصابيح ما لم تكن الحوامل مصممة لهذا الغرض.

ي- توفر حماية للدائرة من تعاقب تيارات العطل في نظم التمديدات باستخدام جهاز حماية يعمل بالتيار المتبقى (لا يتجاوز فيه تيار التشغيل المتبقى المقنن ٠,٥ أمبير) أو باستخدام وسيلة مراقبة دائمة للعزل تعمل على تشغيل جهاز إنذار عند حدوث عطل بالعازل.

ك- توفر حماية من قصر الدائرة ومن الحمل الزائد للدوائر التي تغذى أو تتقاطع مع مواقع يطبق فيها الظرف (BE2) بإستخدام أجهزة حماية توضع على جانب مصدر تغذية هذه المواقع.

ل- تُزود الأجزاء المكهربة للدوائر التي تغذى عند جهد أمان فائق الانخفاض بغلاف ذي درجة حماية (IP2X أو IPXXB)، أو تزود هذه الأجزاء بعازل قادر على تحمل جهد اختبار قدره (٥٠٠) فولت تيار متردد لمدة دقيقة واحدة.

م- يحظر استخدام موصلات المحايد المؤرض الوقائي (PEN) في المواقع التي يطبق فيها الظرف (BE2).

٢-٢/٢/٣ **المواد الإنشائية القابلة للاحتراق (الظرف CA2)**: تختار المعدة الكهربائية بحيث لا يمكنها أن تساعد على اشتعال الجدران، والأرضيات، والأسقف. ويُقصد بالظرف (CA2) مواد قابلة للاحتراق وفق الجدول (Table 51-1 SBC401).

٢-٢/٢/٤ **الإنشاءات الناشرة للحريق (الظرف CB2)**: تُشيَّد التركيبات الكهربائية بحيث لا يمكنها نشر الحريق في حالة الإنشاءات التي لها شكل وأبعاد تساعد على ذلك. ويمكن تركيب وسائل للكشف عن الحريق لضمان تحقيق منع انتشاره، من ذلك قفل الغوالق المُقاومة للحريق في المجاري والقنوات.

و يُقصد بالظرف (CB2) انتشار الحريق وفق الجدول (Table 51-1 SBC 401).

٢-٢/٣ الحماية ضد الحروق

٢-٢/٣/١ تكون الأجزاء المتاحة من المعدات الكهربائية التي تقع في متناول اليد مصممة بحيث لا تصل إلى درجة حرارة تسبب حروقاً للأفراد، مع ضرورة أن تكون درجات حرارة هذه الأجزاء مطابقة للحدود المسموح بها وفق الجدول (Table 42-1 SBC 401).

٢-٢/٣/٢ تؤمن وسيلة لوقاية جميع أجزاء التركيبات التي يمكن أن تصل درجة حرارتها في الخدمة العادية لأكثر من الحدود المبينة وفق الجدول (Table 42-1 SBC 401) لمنع أي تلامس عرضي.

٢-٢/٤ الحماية ضد السخونة المفرطة

٢-٢/٤/١ أنظمة التسخين بالهواء القسري

٢-٢/٤/١/١ يحظر تشغيل عناصر التسخين في أنظمة التسخين بالهواء القسري إلا بعد تدفق الهواء المحدد، على أن تفصل عندما يتوقف تدفق الهواء، وأن تكون محمية بوسيلتين مستقلتين عن بعضهما لضبط درجة الحرارة بحيث لا تتجاوز الحدود المسموح بها في مجاري الهواء. ويستثنى من ذلك سخانات التخزين المركزي.

٢-٢/٤/١/٢ يختار إطار عناصر التسخين وغلافها من مادة غير قابلة للاحتراق.

٢-٢/٤/٢ **الأجهزة المنتجة للماء الساخن أو للبخار:** تكون جميع الأجهزة المنتجة للماء الساخن، والبخار مصممة ومشيدة بحيث توفر حماية من السخونة المفرطة في جميع ظروف الخدمة.

وفي حالة عدم تطابق الأجهزة بشكل كامل مع المواصفات القياسية السعودية ذات العلاقة فيتم حمايتها بوسيلة غير ذاتية لإعادة الضبط مستقلة وظيفياً عن منظم درجة الحرارة (الثرموستات).

٢-٣ **الحماية من زيادة التيار:** تؤمن أجهزة حماية لقطع أي تيار زائد يمر في موصلات الدائرة قبل أن يسبب هذا التيار خطرا نتيجة التأثيرات والإجهادات الحرارية والميكانيكية, أو قبل أن يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الموصلات بما يضر بعوازلها، أو بوصلاتها، أو بأطراف التوصيل، أو بما يحيط بالموصلات. وذلك وفق الاشتراطات التالية:

٢-٣/١ **الحماية من زيادة التيار طبقاً لطبيعة الدوائر**

٢- ٣/١/١ **حماية موصلات الطور:** تزود التركيبات بوسائل للكشف عن التيار الزائد وتركب على جميع الموصلات المكهربة وفق متطلبات (43 SBC 401) بحيث تؤمن فصل التغذية عن الموصل الذي يكتشف فيه زيادة تيار، دون الحاجة لفصل التغذية عن بقية الموصلات الأخرى.

٢-٣/١/٢ **حماية الموصل المحايد**

٢-٣/١/٢/١ **في حالة أنظمة التأريض (TT) أو (TN):** توفر وسيلة لكشف التيار الزائد بالموصل المحايد؛ إذا كانت مساحة مقطع الموصل المحايد أقل من مساحة مقطع الطور وتكون هذه الوسيلة مناسبة لمساحة مقطع هذا الموصل,على أن يسبب هذا الكشف فصل موصلات الطور، وليس بالضرورة فصل الموصل المحايد. يسمح بعدم توفير وسيلة كشف للتيار الزائد للموصل المحايد إذا تم استيفاء ما ورد بالبند (43-1.2.1 SBC 401).

٢-٣/١/٢/٢ **في حالة نظام التأريض (IT):** يكون توزيع الموصل المحايد في أنظمة التأريض (IT) غير مطلوب بشكل عام، وفي حالة توزيعه توفر وسيلة لكشف التيار الزائد المار به في كل دائرة بحيث تقوم بفصل جميع الموصلات المكهربة للدائرة المناظرة بما في ذلك الموصل المحايد. ويعد هذا الإجراء غير ضروري إذا تم استيفاء ما ورد بالبند (43-1.2.2 SBC 401).

٢-٣/١/٣ **فصل الموصل المحايد وإعادة توصيله:** تجرى عملية فصل وإعادة توصيل الموصل المحايد بحيث لا يتم فصله قبل موصلات الطور، ويعاد توصيله في الوقت نفسه أو قبل موصلات الطور.

٢-٣/٢ طبيعة أجهزة الحماية

٢-٣/٢/١ **أجهزة الحماية من تيار الحمل الزائد وتيار قصر الدائرة:** تكون هذه الأجهزة قادرة على قطع أي تيار زائد بما في ذلك تيار قصر الدائرة المتوقع عند النقطة التي يركب فيها الجهاز، وتستوفي الاشتراطات الواردة في البندين (٢-٣/٣) و (٢-٣/٤/٥/١)، ويمكن أن تكون هذه الأجهزة قواطع دائرة مُدْمج معها وسيلة إعتاق أو قواطع دائرة بمصاهر أو مصاهر مزودة بمصهرات ذات خصائص (G9) مطابقة للمواصفات القياسية السعودية ذات العلاقة .

٢-٣/٢/٢ **أجهزة الحماية من تيار الحمل الزائد فقط:** تكون سعة قطع هذه الأجهزة أقل من قيمة تيار قصر الدائرة المتوقع عند نقطة تركيب الجهاز على أن تستوفى اشتراطات البند (٢-٣/٣).

٢-٣/٢/٣ **أجهزة الحماية من تيار قصر الدائرة فقط:** تركب هذه الأجهزة عندما تكون الحماية من الحمل الزائد متحققة عن طريق وسائل أخرى, وتكون قادرة على قطع تيار قصر الدائرة بما في ذلك تيار قصر الدائرة المتوقع عند نقطة التركيب. كما يجب أن تستوفى اشتراطات البند(٢-٣/٤).

٢-٣/٣ الحماية من تيار الحمل الزائد

٢-٣/٣/١ **التنسيق بين الموصلات وأجهزة الحماية من الحمل الزائد:** تكون خصائص تشغيل جهاز الحماية من الحمل الزائد الذي يحمي كابلاً مستوفاة إذا حقق ما يلي:

أ- لا تزيد قيمة التيار الاسمي لجهاز الحماية على قيمة التيار الدائم للكابل المحدد، وفق متطلبات البند (43-3.1 SBC401).

ب-لا تقل قيمة التيار الاسمي لجهاز الحماية عن قيمة تيار الدائرة المعنية بالتصميم.

ج-يكون جهاز الحماية قادراً على التشغيل الفعال خلال الزمن الاصطلاحي له عندما يتعرض لزيادة مقدارها (١,٤٥) مرة من تيار الكابل المطلوب حمايته.

ملحوظة: يكون التيار الاسمي لجهاز الحماية هو التيار المضبوط المختار إذا كان له مدخل مقيد إلى وسيلة الضبط، وذلك بالنسبة لأجهزة الحماية القابلة للضبط.

٢-٣/٣/٢ **موضع أجهزة الحماية من الحمل الزائد:** يوضع جهاز الحماية من الحمل الزائد عند النقطة التي يحدث عندها تغيير في مساحة المقطع، أو طريقة التركيب الذي يؤدي إلى خفض في قيمة سعة حمل التيار بالموصلات. ويستثنى من ذلك الحالات الواردة وفق البند (SBC 401 43-3.2.2) الخاصة بالموضع البديل، والحالة الواردة وفق البند (SBC 401 43-3.3) الخاصة بإلغاء الحماية من الحمل الزائد.

٢-٣/٣/٣ **إلغاء أجهزة الحماية من الحمل الزائد:** تكون أجهزة الحماية من الحمل الزائد غير مطلوبة في الحالات الواردة بالبند (SBC 401 43-3.3)، ولا يسمح بإلغاء هذه الأجهزة للتركيبات الواقعة في مواقع معرضة لخطر الحريق أو الإنفجار.

٢-٣/٣/٤ **موضع أو إلغاء أجهزة الحماية من الحمل الزائد في نظام التأريض (IT):** تكون التدابير الواردة في البندين (٢-٣/٣/٢) و(٢-٣/٣/٣) الخاصة بتحديد موضع أو إلغاء أجهزة الحماية من الحمل الزائد غير قابلة للتطبيق في أنظمة التأريض (IT)، إلا إذا كانت كل دائرة غير محمية من الحمل الزائد محمية بإحدى الطرق المحددة بالبند (SBC 401 41-3.2) أو محمية بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي، أو بإستخدام جهاز مراقبة العزل.

٢-٣/٣/٥ **حالات إلغاء أجهزة الحماية من الحمل الزائد لدواعي السلامة:** يسمح بإلغاء أجهزة الحماية من الحمل الزائد للدوائر التي تغذي معدات كهربائية في الحالات التي يمكن أن يؤدي فيها فتح الدائرة المفاجيء إلى خطر مثل دوائر المستثير للآلات الدوّارة، ودوائر المصدر للمغناطيسات الرافعة، والدوائر الثانوية لمحولات التيار، ودوائر المصدر لمعدات إطفاء الحريق .

٢-٣/٣/٦ **الحماية من الحمل الزائد للموصلات العاملة على التوازي**

٢-٣/٣/٦/١ يحظر وجود دوائر فرعية أو أجهزة عزل أو وصل وفصل في الموصلات العاملة على التوازي، وذلك في حالة تركيب جهاز حماية وحيد لحماية موصلات عديدة على التوازي وفق البند (SBC 401 43-3.6).

٢-٣/٣/٦/٢ تحدد قيمة التيار الاسمي لجهاز الحماية المركب لحماية موصلات مربوطة على التوازي وتحمل تيارات متساوية أو مختلفة القيمة وفق الملحق (SBC 401 A.43).

٢-٣/٤ **الحماية من تيارات قصر الدائرة**

٢-٣/٤/١ **تقدير تيارات قصر الدائرة المتوقعة:** يُقدر تيار قصر الدائرة المتوقع عند كل نقطة من التركيبات، ويتم ذلك بالحساب، أو بالقياس.

٢-٣/٤/٢ **موضع أجهزة الحماية من قصر الدائرة:** يوضع جهاز حماية من قصر الدائرة عند كل نقطة يحدث فيها خفض في مساحة مقطع الموصلات، أو اختلاف آخر يسبب تغيراً في سعة حمل التيار بالموصلات، ويستثنى من ذلك ما ورد وفق البند (SBC 401 ,43-4.2).

٢-٣/٤/٣ **إلغاء أجهزة الحماية من قصر الدائرة:** يكون تأمين أجهزة حماية من قصر الدائرة غير ضروري في الحالات التالية:

- الموصلات التي تربط مولدات أو محولات أو مقومات أو بطاريات المراكم بلوحات التحكم الخاصة بها، التي تضم أجهزة الحماية.
- الحالات الواردة وفق البند (SBC 401 ,43-4.3).

٢-٣/٤/٤ **الحماية من قصر الدائرة لموصلات عاملة على التوازي:** يستخدم جهاز حماية واحد لحماية موصلات عاملة على التوازي من قصر الدائرة، شريطة أن تكون خاصية تشغيله فعَّالة عند حدوث عطل في أحد الموصلات. ويتخذ إجراء أو أكثر من الإجراءات الواردة وفق البند (SBC 401 ,43-4.4) إذا لم يكن تشغيل الجهاز فعالاً.

٢- ٣/٤/٥ **خصائص أجهزة الحماية من قصر الدائرة:** يختار كل جهاز حماية من قصر الدائرة بحيث يحقق الشرطين التاليين:

٢-٣/٤/٥/١ لا تقل سعة قطع الجهاز عند نقطة تركيبه عن تيار قصر الدائرة المتوقع, ويستثنى من ذلك ما ورد بالبند (SBC 401 ,43-4.5.1).

٢-٣/٤/٥/٢ يقطع الجهاز كل تيار ناتج عن قصر دائرة يحدث عند أية نقطة منها خلال مدة لا تتعدى تلك التي تجعل الموصلات تصل إلى درجة الحرارة الحديَّة المسموح بها. وبالنسبة لقصر دائرة يدوم حتى (٥) ثوانٍ، يمكن حساب زمن سريان تيار قصر دائرة معطى ينتج عنه رفع درجة حرارة الموصلات من أعلى درجة حرارة مسموح بها في الخدمة العادية إلى درجة الحرارة الحديَّة وفق المعادلة الواردة بالبند (SBC 401 ,43-4.5.2).

٢- ٣/٥ تنسيق الحماية من الحمل الزائد ودائرة القصر

٢-٣/٥/١ **الحماية باستعمال جهاز واحد:** يكون جهاز الحماية من الحمل الزائد المتطابق مع البند (٢-٣/٣) (وله قدرة قطع لا تقل عن قيمة تيار دائرة القصر المتوقع عند نقطة تركيب الجهاز) حامياً للموصل الموجود على جانب الحمل لتلك النقطة ضد تيار قصر الدائرة, على أن يتم التحقق من ذلك وفق متطلبات البند (٢-٣/٤/٥).

٢-٣/٥/٢ **الحماية باستعمال أجهزة منفصلة:** تطبق اشتراطات البندين (٢-٣/٣) و (٢-٣/٤) على جهازي الحماية من الحمل الزائد، ومن قصر الدائرة. ويراعى تنسيق خصائص الجهازين بحيث لا تتجاوز طاقة قصر الدائرة العابرة لجهاز الحماية تلك الطاقة التي يمكن أن

يتحملها الجهاز من الحمل الزائد بدون تلف.

٢-٣/٦ **الحد من التيار الزائد بواسطة خصائص المصدر:** تعد الموصلات محمية من تيارات الحمل الزائد ودائرة القصر عندما تغذى من مصدر غير قادر على التغذية بتيار أكبر من سعة حمل التيار للموصلات مثل بعض أنواع محولات اللحام، وأجهزة التوليد الحرارية الكهربائية.

٢-٣/٧ **انتقائية أجهزة الحماية من التيار الزائد:** تختار خصائص أجهزة الحماية من التيار الزائد بحيث تحقق الانتقائية الصحيحة في التشغيل التي تسمح بإزالة العطل الذي يظهر عند نقطة معينة في الشبكة وذلك بواسطة جهاز الحماية فقط الأقرب لنقطة العطل.

٢-٣/٨ **حماية الموصلات المربوطة على التوازي من التيار الزائد:** توفر حماية كافية وفق الملحق (A.43 SBC 401) وبالنسبة للموصلات المربوطة على التوازي وذات الترتيبات المعقدة، تجرى لها حسابات مفصلة وفق البندين (A.43.2, SBC 401) و (A.43-3, SBC 401) لتحديد قيم ومسارات التيارات بين الموصلات أثناء ظروف التشغيل العادية وفي حالة الأعطال واختيار خصائص وموقع تركيب أجهزة الحماية من التيار الزائد لها.

٢-٤ **الحماية من الجهد الزائد والاضطرابات الكهرمغناطيسية:** تطبق اشتراطات هذا الفصل لحماية تركيبات الجهد المنخفض من الجهود الزائدة العابرة ومن التداخلات الكهرومغناطيسية الناتجة عن الصواعق، أو عن أعطال أنظمة الجهد العالي بالأرضي من جانب الجهد العالي لمحطات التحويل لتلك التركيبات، ولتحديد الاحتياطات الواجب اتخاذها للحد من هذه الظواهر قصد تأمين سلامة الأفراد وحماية المعدات والدوائر الإلكترونية وأنظمة ومعدات تقنية المعلومات من تأثيرها، وذلك وفق الاشتراطات التالية:

٢-٤/١ **حماية تركيبات الجهد المنخفض من الجهود الزائدة المؤقتة ومن الأعطال الطارئة بين أنظمة الجهد العالي والأرضي**

٢-٤/١/١ **جهد العطل:** ينبغي ألا يتجاوز جهد العطل أو جهد اللمس الناتج عن أي خطأ أرضي في نظام الجهد العالي وزمن سريانه في معدات الجهد المنخفض القيم المحددة بالمنحنيين (F و T) الواردين بالشكل (Fig. 44-1, SBC 401).

٢-٤/١/٢ **جهد الإجهاد**

٢-٤/١/٢/١ ينبغي ألا يتجاوز جهد الإجهاد عند تردد القدرة الذي يتعرض له العزل والناتج عن أي عطل أرضي في نظام الجهد العالي وزمن سريانه في معدات الجهد المنخفض القيم المحددة بالجدول (Table 44-1 SBC 401).

٢-٤/١/٢/٢ يسمح بقيم جهد إجهاد أعلى من القيم الواردة بالجدول (Table 44-1 SBC 401) لمعدات الجهد المنخفض المغذاة مباشرة من محطات التحويل إذا حقق مستوى عزلها ما ورد بالبند (44-2.3, SBC 401).

٢-٤/١/٣ **أنظمة التأريض في محطات التحويل:** تزود محطات التحويل بنظام تأريض واحد توصل عليه جميع الأجزاء المعدنية الآتية:

- الأقطاب الأرضية.
- خزّان المحول.
- التسليح أو الأغطية المعدنية لكابلات الجهد العالي.
- التسليح أو الأغطية المعدنية لكابلات الجهد المنخفض عندما يكون المحايد مؤرضا بقطب أرضي مستقل.
- الأسلاك الأرضية لنظم الجهد العالي.
- الأجزاء الموصلة المكشوفة لمعدات الجهد العالي والجهد المنخفض.
- الأجزاء الموصلة الخارجية.

٢-٤/١/٤ **ترتيبات التأريض في محطات التحويل**

٢-٤/١/٤/١ تكون ترتيبات تأريض نظام التوزيع في محطة التحويل متحققة وفقاً لمتطلبات البند (44-2 SBC 401) إذا استوفت أحد الشرطين الواردين بالبندين (44-2.3.1, SBC401) و (44-2.3.2 SBC 401) أو كليهما. وفي حالة عدم تحقيق ذلك يطبق ما ورد بالبند (44-2.4 SBC 401) .

٢-٤/١/٤/٢ توصل محطات التحويل باستخدام كابلات ذات أغطية معدنية مؤرضة، سواءً كانت كابلات جهد عالٍ أم كابلات جهد منخفض أو كليهما.

٢-٤/١/٤/٣ يشترط ألا تتجاوز مقاومة التأريض للأجزاء الموصلة المكشوفة التابعة لمحطة التحويل (١)أوم.

٢-٤/١/٥ **ترتيبات التأريض في تركيبات الجهد المنخفض**

٢-٤/٢/٥/١ **أنظمة التوزيع (TN)**

أ- يسمح بربط الموصل المحايد لنظام الجهد المنخفض بقطب تأريض الأجزاء الموصلة المكشوفة لمحطة التحويل وفق الشكل (Fig. 44-2 TN-a SBC 401)

في حالة فصل العطل الأرضي ضمن الزمن المحدد بالشكل (Fig. 44-2 SBC 401).

ب- يربط الموصل المحايد لنظام الجهد المنخفض بقطب أرضي مستقل عن قطب تأريض الأجزاء الموصلة المكشوفة لمحطة التحويل وفق الشكل (Fig. 44.2 TN-b SBC 401) إذا لم يتم تحقيق ما ورد بالفقرة (أ) من البند (٢-٤/١/٥/١/١).

٢-٤/١/٥/٢ أنظمة التوزيع (TT)

أ- يسمح بربط الموصل المحايد لنظام الجهد المنخفض بقطب تأريض الأجزاء الموصلة المكشوفة لمحطة التحويل وفق الشكل (Fig. 44-3 TN-a SBC 401)، إذا حققت قيمة جهد الإجهاد وزمن الفصل لمعدات الجهد المنخفض التابعة لتركيبات المستهلك العلاقة الواردة بالجدول (Table 44-1 SBC 401).

ب- يربط الموصل المحايد لنظام الجهد المنخفض بقطب أرضي مستقل عن قطب تأريض الأجزاء الموصلة المكشوفة لمحطة التحويل وفق الشكل (Fig. 44-3 TN-b SBC 401) إن لم يتم تحقيق ما ورد بالبند (٢-٤/١/٥/٢)، وتوصل حينئذ الأجزاء الموصلة المكشوفة لمعدات الجهد المنخفض التي تخص تركيبات المستهلك بالرباط الرئيسي متساوي الجهد بواسطة موصل الحماية ويعتبر جهد اللمس في هذه الحالة يساوي صفر.

٢-٤/١/٥/٣ أنظمة التوزيع (IT)

أ- يسمح بتوصيل الأجزاء الموصلة المكشوفة لمعدات الجهد المنخفض في تركيبات المستهلك بقطب تأريض الأجزاء الموصلة المكشوفة التابعة لمحطة التحويل وفق الأشكال (Fig. 44-4 SBC 401 to Fig.44-10 SBC401)، شريطة تأمين فصل جهد العطل الأرضي خلال الزمن المحدد وفق الشكل (Fig.44-1 SBC 401) وفي حالة عدم تحقيق ذلك توصل الأجزاء الموصلة المكشوفة لمعدات الجهد المنخفض بقطب تأريض مستقل عن قطب تأريض الأجزاء الموصلة المكشوفة بمحطة التحويل، وفق الأشكال (Fig.44-5 SBC 401 to Fig.44-8 SBC 401).

ب-يُتقيَّد بما ورد بالفقرة (b) من البند (44-2.4.4 SBC 401) إذا تم تأريض الأجزاء الموصلة المكشوفة لمعدات الجهد المنخفض في تركيبات المستهلك بقطب أرضي مستقل كهربائياً عن القطب الأرضي العائد لمحطة المحولات.

٢-٤/١/٦ جهد الإجهاد في حالة فقدان الموصل المحايد

٢-٤/١/٦/١ تصمم التركيبات بحيث يؤخذ في الاعتبار جهد الإجهاد الذي ينشأ بين الأطوار في حالة انقطاع موصل المحايد في أنظمة التوزيع (TN)أو (TT) ثلاثي الطور، الذي يمكن أن يصل إلى ($\sqrt{3}\,U_0$)، ويترتب عليه إجهاد مؤقت للعازل الرئيسي والمزدوج، والمقوى، وإجهاد التركيبات ذات جهد مقنن مساو للجهد بين الطور والمحايد.

٢-٤/١/٦/٢ تصمم التركيبات بحيث يؤخذ في الاعتبار جهد الإجهاد الذي ينشأ بين الأطوار في حالة تأريض أحدها بشكل عرضي في نظام التوزيع (IT) ثلاثي الطور، ويترتب عليه إجهاد مؤقت للعازل الرئيسي والمزدوج والمقوى، وإجهاد للتركيبات العاملة على جهد مقنن مساو للجهد بين الطور والمحايد، وتشيد وفق البند (44-2.6, SBC 401).

٢-٤/١/٧ **جهد الإجهاد في حالة قصر الدائرة بين موصل طور وموصل محايد:** تصمم التركيبات مع الأخذ في الاعتبار جهد الإجهاد الذي ينشأ بين الأطوار عند حدوث قصر دائرة بين موصل طور والموصل المحايد والذي يمكن أن يصل إلى ($1.45U_0$) لزمن قد يتعدى (٥) ثوان.

٢-٤/٢ الحماية من زيادة الجهد الناتج عن المصادر الجوية، أو عن وصل وفصل المفاتيح

٢-٤/٢/١ تُقيَّم المخاطر الناجمة عن الجهود الزائدة التي يمكن أن تتعرض لها التركيبات الكهربائية، وتوفر لها الحماية وفق البند (44-4.3, SBC 401) بحيث يتم تقدير مستوى التفريغ الجوي المتوقع، وتحديد موقع أجهزة الحماية من التموُّر وخصائصها وتقليل إمكانية وقوع الحوادث إلى مستوى مقبول يضمن سلامة الأشخاص والتركيبات والمعدات ويحافظ على استمرارية الخدمة.

٢-٤/٢/٢ توفر حماية من الجهود الزائدة بواسطة نظام التحكم الأساس، أو نظام التحكم الوقائي، أو بواسطة تنسيق العازل .

٢-٤/٣ تصنيف فئات التحمل النبضي

٢-٤/٣/١ **الغرض من التصنيف:** تصنف المعدات وتختار وفق فئة جهد التحمل النبضي بما يؤمن تنسيق العازلية واستمرارية الخدمة، ويقلل من خطر انهيار العازل في التركيبات.

٢-٤/٣/٢ العلاقة بين جهود التحمل النبضي للمعدات وفئات الجهد الزائد

٢-٤/٣/٢/١ تستخدم معدات الفئة الرابعة للجهد الزائد حسب التصنيف الوارد بالبند (44-3.2 SBC 401)، عند أو بالقرب من بداية التركيبات، أو عند مدخل لوحات التوزيع الرئيسة (مثل: عدادات استهلاك الكهرباء) .

٢-٤/٣/٢/٢ تستخدم معدات الفئة الثالثة للجهد الزائد في التركيبات الكهربائية الثابتة بعد معدات الفئة الرابعة (مثل: قواطع الدوائر، وأنظمة التمديدات, بما في ذلك الكابلات وقضبان التوزيع، وعلب التوصيل، والمقابس، والمحركات الثابتة).

٢-٤/٣/٢/٣ تستخدم معدات الفئة الثانية للجهد الزائد في التركيبات الكهربائية الثابتة للمباني (مثل: الأجهزة المنزلية, والأدوات الكهربائية المحمولة).

٢-٤/٣/٢/٤ تستخدم فقط معدات الفئة الأولى للجهد الزائد في التركيبات الثابتة التي تطبق فيها وسائل حماية خارج المعدات؛ لتحد من الجهود الزائدة العابرة وتبقيها ضمن المستوى المحدد وفق البند (SBC 401 44-3.2.2) على ألا توصل هذه الفئة من المعدات مباشرة بنظام التغذية (مثل: المعدات التي تحتوي دوائر إلكترونية كأجهزة الحاسب الآلي).

٢-٤/٣/٣ **ترتيبات التحكم للجهد الزائد:** يُرتب التحكم في الجهد الزائد وفقاً الاشتراطات التالية:

٢-٤/٣/٣/١ **التحكم المتأصل**

أ- يسمح بعدم تطبيق هذا البند إذا تم التقيد بمتطلبات تقييم الخطر الواردة في الفصل (٥-٢).

ب-يسمح بعدم توفير حماية من الجهود الزائدة الناتجة عن الصواعق عند تغذية التركيبات بنظام جهد منخفض مدفون بالكامل، ولا يتضمن خطوطاً هوائية، وتحقيق جهد التحمل النبضي للمعدات للمتطلبات الواردة بالجدول (Table 44-2, SBC 401).

ج- يسمح بعدم توفير حماية محددة من الجهود الزائدة ذات المنشأ الجوي عند تغذية التركيبات من خط هوائي للجهد المنخفض ما لم يتجاوز عدد أيام العواصف البرقية (٢٥) يوماً في السنة.

د- يؤخذ في الاعتبار الحماية من الجهود الزائدة العابرة وفق البند (53-3.3.2, SBC 401) بصرف النظر عن عدد أيام العواصف البرقية في السنة عند اختيار معدات الفئة الأولى من الجهد الزائد حسب تصنيف جهد التحمل النبضي.

ه- توفر حماية من الجهد الزائد العابر في جميع الحالات إذا كان من المتوقع حدوث أخطار جسيمة بالتركيبات مثل الحرائق.

٢-٤/٣/٣/٢ **التحكم الوقائي**

٢-٤/٣/٣/٢/١ **التحكم الوقائي حسب ظروف التأثيرات الخارجية**

أ- توفر حماية من زيادة الجهد العابر الناتج عن الصواعق في حالة تغذية التركيبات الكهربائية للمبنى جزئيا أو كليا بواسطة خط هوائي، وتجاوز عدد أيام العواصف البرقية (٢٥) يوماً في السنة. بشرط عدم تجاوز مستوى حماية الجهاز مستوى الفئة الثانية حسب جهد التحمل النبضي المعطى في الجدول (Table 44-2 SBC 401).

ب-يتم التحكم في الحماية من الجهود الزائدة العابرة الناتجة عن الصواعق في التركيبات الكهربائية للمبنى بإتباع إحدى الطريقتين التاليتين أو كلاهما:

- استخدام أجهزة الحماية من التموُّر (SPD) ذات مستوى من الفئة الثانية تركب في بداية تركيبات الجهد المنخفض.
- استعمال أية وسائل أخرى توفر على الأقل خفضا مكافئا للجهود الزائدة.

٢-٤/٣/٣/٢/٢ التحكم في الجهد الزائد حسب تقييم الخطر

أ- يؤخذ في الاعتبار الطول الحرج لخطوط التغذية و الإضرار التي يمكن أن تتعرض لها التركيبات إذا ما أظهرت حسابات التقييم حاجة التركيبات إلى الحماية من الجهود الزائدة العابرة، مع مراعاة ما يلي:

- حماية الإنسان.
- المحافظة على الخدمات العامة.
- استمرارية نشاط المبنى.
- حماية أماكن التجمع.

ب- تؤمن أداة حماية من الجهود الزائدة العابرة وفق البند (53-3.3.2.2 SBC 401) إذا ما أظهرت حسابات التقييم ضرورة ذلك على أن لا يتجاوز مستوى الحماية الفئة (II) للجهد الزائد المعطى بالجدول (Table 44-2 SBC 401).

٢-٤/٣٤/٣/٢/٣ **جهد التحمل النبضي المطلوب للمعدات:** تختار المعدات الكهربائية بحيث لا يقل جهدها المقنن للتحمل النبضي عن جهد التحمل النبضي المحدد بالجدول (Table 44-2 SBC 401)، وعلى جهة الإنتاج المعنية تحديد جهد التحمل النبضي للمعدات وإيضاحه وفق المواصفات القياسية ذات العلاقة.

٢-٤/٤ الحماية من التأثيرات الكهرمغناطيسية

٢-٤/٤/١ تدابير الحماية من التأثيرات الكهرمغناطيسية على المعدات الكهربائية

٢-٤-١/١/٤ تختار وتشيد التمديدات والتركيبات الكهربائية المستخدمة بالمباني وفق البند (SBC 401 ,44-4.1). بحيث تحقق اشتراطات المواءمة الكهرمغناطيسية (EMC) المناسبة لمستويات المناعة والانبعاث طبقا لمواصفات ومعايير (EMC) ذات العلاقة، ويجب أن تراعى متطلبات البند (SBC 401 ,44-4) عند تصميم واختيار الأجهزة والمعدات الكهربائية ؛ لتقليل أثر التداخل الكهرمغناطيسي (EMI) والجهود الزائدة الحاثة.

٢-٤-٢/١/٤ تركب مرشحات (و/أو) أجهزة حماية من التمور (SPD) في الدوائر التي تغذي المعدات الكهربائية الحسَّاسة.

٢-٤-٣/١/٤ تختار أجهزة الحماية من التمور وفق خصائص التأخير الزمني لتجنب الفصل غير المرغوب فيه نتيجة الحوادث العابرة .

٢-٤-٢/٤ **الحماية من التأثيرات الكهرمغناطيسية حسب طريقة التركيب**

٢-٤-١/٢/٤ تفصل كابلات القدرة عن كابلات التحكم، وكابلات المعلومات والاتصالات بحواجز أو تبعد عن بعضها البعض بمسافات تحقق متطلبات البند (SBC 401 ,52-8) وذلك للحد من التأثيرات الكهرمغناطيسية.

٢-٤-٢/٢/٤ تفصل كابلات التحكم، وكابلات المعلومات والاتصالات عن موصلات نظام الحماية من الصواعق بالإبعاد، أو بالحجب وفق البند (SBC 401 ,44-3) وذلك للحد من التأثيرات الكهرمغناطيسية التي تقع أثناء تفريغ الشحنات الكهربائية بالأرض .

٢-٤-٣/٢/٤ تمدد كابلات الأنظمة الكهربائية ذات الجهود المختلفة على حوامل منفصلة ولا يسمح باستخدام الدوائر الحثية .

٢-٤-٤/٢/٤ تستخدم كابلات زوجية محجوبة (و/أو) مبرومة، للاتصالات ونقل المعلومات أو الإشارة وتوصل باتباع أقصر المسارات.

٢-٤-٥/٢/٤ توضع أنظمة التمديدات ذات الموصلات الأحادية في أغلفة معدنية مترابطة أو ما يعادلها .

٢-٤-٦/٢/٤ يمنع استخدم نظام (TN-C) في تركيبات المعدات الحساسة وفق اشتراطات الفصل (٤-٧) وبالنسبة للمباني التي تحوي معدات تقنية معلومات مهمة تستخدم موصلات حماية منفصلة (PE) وموصلات محايد (N) بعد نقطة التغذية .

٢-٤-٧/٢/٤ يسمح باستخدام نظام (TN-C-S) داخل المبنى، شريطة ترتيب توصيله بين المعدات والأجزاء الموصلة الخارجية وفق البند (SBC 401 44-4.1.13).

٢-٤/٤/٢/٨ يسمح بإدخال المواسير المعدنية للتمديدات غير الكهربائية مع الكابلات الكهربائية إلى المبنى من مكان واحد، شريطة ربط الألواح المعدنية وحاجبات الكابلات والمواسير المعدنية ووصلاتها وتوصيلها بالرباط الرئيس المتساوي الجهد للمبنى باستخدام موصلات ذات معاوقة منخفضة وفق الشكل (Fig 44-13 SBC 401).

٢-٤/٤/٣ **التدابير المطبقة في وصلات الإشارة:** تطبق تدابير الحماية الواردة بالبند (44-4.2 SBC 401) على تمديدات المباني التي لها موصل (PEN) أو التي يوجد فيها تداخل كهرمغناطيسي (EMI) على كابلات الإشارة ناتج عن نواقص في التركيبات الكهربائية.

٢-٤/٥ الحماية من انخفاض الجهد

٢-٤/٥/١ تؤمن أداة حماية من هبوط أو فقدان الجهد بالتمديدات الكهربائية إذا كان لذلك الهبوط في الجهد تأثير مضر على التركيبات أو الأشخاص .

٢-٤/٥/٢ يسمح بعدم توفير الحماية من انخفاض الجهد إذا كان الهبوط في الجهد مقبولاً شريطة ألا يؤدي هبوط الجهد أو فقده إلى إحداث أضرار بالتركيبات أو أذى للأشخاص .

٢-٤/٥/٣ يسمح بتأخير تشغيل جهاز الحماية من انخفاض الجهد إذا كانت طبيعة عمل المُعدة (التي تؤمَّن لها الحماية) تسمح بانقطاع قصير أو فقد في الجهد دون التسبب في أي خطر أو الإخلال بمتطلبات التشغيل .

٢-٤/٥/٤ تحدد خصائص جهاز الحماية من انخفاض الجهد بحيث تتطابق مع المواصفات القياسية ذات العلاقة فيما يتعلق ببدء تشغيل المعدّة واستعمالها.

٢-٤/٥/٥ يعاد إغلاق جهاز الحماية من انخفاض الجهد يدوياً إذا كان من المحتمل أن يترتب على إعادة إغلاقه آلياً وضعا خطراً .

الباب الثالث

اختيار وتشييد التركيبات الكهربائية

٣-١ قواعد عامة

٣-١/١ يُختار ويشيد كل عنصر من المعدات وفق القواعد المبينة في هذا الباب بحيث تكون المعدة ملائمة للظروف التشغيلية والتأثيرات الخارجية وسهولة الوصول إليها ومطابقة لتدابير الحماية للسلامة ومتطلبات الاداء الصحيح للإستخدام، ويكون كل عنصر من المعدات مطابقاً للمواصفات القياسية السعودية وفي حالة عدم توفرها، يكون مطابقاً لمواصفات الهيئة الدولية الكهرتقنية (و/أو) المواصفات القياسية الدولية (أيزو).

٣-١/٢ الظروف التشغيلية

٣-١/٢/١ تكون المعدات متوافقة مع الجهد الاسمي (قيمة ج.م.م للتيار المتردد) والتردد المقنن المستخدمين بالمبنى، خاصة إذا كان للتردد تأثير على خصائص المعدة. ويكون عزل المعدة الموصلة بين طور ومحايد في حالة توزيعه في نظام (IT) مكافئاً للجهد بين الأطوار.

٣-١/٢/٢ تُختار المعدات طبقاً لتيار التصميم (قيمة ج. م. م للتيار المتردد) الذي يجب أن تحمله أثناء التشغيل العادي. وتكون المعدات قادرة على حمل التيارات التي قد تتدفق في ظروف التشغيل غير العادية لفترات زمنية محددة.

٣-١/٢/٣ تختار المعدات تبعاً لخصائص قدرتها، وبما يلائم ظروف التشغيل العادي مع مراعاة معامل الحِمل.

٣-١/٢/٤ تُختار جميع المعدات بحيث لا تسبب تأثيرات ضارة على معدات أخرى، ولا تضعف التغذية خلال الخدمة العادية، ويشمل ذلك عمليات تشغيل المفاتيح.

٣-١/٣ التأثيرات الخارجية

٣-١/٣/١ تُختار وتشيَّد المعدات الكهربائية، لتقاوم التأثيرات الخارجية التي قد تتعرض لها، والمحددة بالجدول (Table 51-1 SBC 401).

٣-١/٣/٢ توفر حماية إضافية للمعدات التي لا تتناسب خصائصها مع التأثيرات الخارجية للموقع المركبة فيه، شريطة أن لا تؤثر هذه الحماية عكسياً على تشغيل المعدة .

٣-١/٣/٣ تختار درجة حماية المعدة (IP) بحيث تكون ملائمة للتأثيرات الخارجية المختلفة التي تحدث بشكل متزامن وقد يكون لها تأثير على المعدات.

٣-١/٣/٤ تعد إجراءات الحماية التي تتوفر في تصنيع المعدَّة سارية فقط لظروف التأثيرات الخارجية المعطاة شريطة أن تجتاز المعدة الاختبارات المناظرة في هذه الظروف.

٣-١/٣/٥ تكون جميع المعدات الكهربائية وملحقاتها المستخدمة في التمديدات الكهربائية ملائمة للظروف المناخية للمملكة العربية السعودية، وبالخصوص ما يلي:

- درجة الحرارة المحيطة (٤٠ ْ) س
- درجة الحرارة المحيطة الدنيا (– ٥ ْ) س
- نسبة الرطوبة من (٥% إلى ٩٥ %)
- أقصى ارتفاع عن سطح البحر (٢٠٠٠ م)

ويراعى في بعض الحالات اتخاذ احتياطات خاصة.

٣-١/٤ إمكانية الوصول:

٣-١/٤/١ ترتب المعدات وتمديداتها على نحو يسهل معه تشغيلها، وفحصها، وصيانتها، والوصول إلى توصيلاتها باستثناء الوصلات الواردة وفق البند (SBC 401 52-6.3).

٣-١/٥ التمييز

٣-١/٥/١ معدات الفصل والوصل والتحكم

٣-١/٥/١/١ تزود معدات الفصل والوصل والتحكم ببطاقات أو بوسائل تمييز أخرى مناسبة ؛ وذلك لبيان الغرض منها.

٣-١/٥/١/٢ تركب وسيلة بيان في مكان مرئي للشخص المشغل وفق البند (SBC 401 51-4) عندما يكون من غير الممكن مراقبة عمل معدات القطع والوصل، والتحكم من قبل الشخص المشغل، وإذا كان ذلك قد يسبب خطراً.

٣-١/٥/٢ أنظمة التمديدات

٣-١/٥/٢/١ ترتب التمديدات أو توضع عليها علامات بطريقة تجعل بالإمكان تمييزها لأغراض الفحص، أو الاختبار، أو الإصلاح، أو التعديل.

٣-١/٥/٢/٢ تميَّز مواسير التمديدات الكهربائية عن مواسير الخدمات الأخرى حيثما تطلَّب الأمر ذلك.

٣-١/٥/٢/٣ تميَّز موصلات التركيبات الكهربائية بالألوان وفق الجدول (SBC 401 Table 51-2) وعلى وجه الخصوص ما يلي:

- موصل حماية ، وموصل تأريض أخضر وأصفر
- موصل حماية محايد (PEN) أخضر وأصفر مع علامة زرقاء عند النهايات

– **موصلات دوائر القدرة ذات التيار المتردد:**

- طور لدائرة أحادية الطور بني
- محايد (Neutral) لدائرة أحادية أو ثلاثية الطور أزرق
- طور أول لدائرة ثلاثية الطور بني
- طور ثاني لدائرة ثلاثية الطور أســـود
- طور ثالث لدائرة ثلاثية الطور رمـــادي

– **موصلات دوائر التحكم ودوائر الجهد فائق الانخفاض:**

- **موصل الطور:** بني، أسود، أحمر، برتقالي، أصفر، بنفسجي، رمادي، أبيض، قرنفلي (أحمر وردي)، فيروزي (أزرق مخضر)
- **محايد أو سلك أوسط:** أزرق

٣-٤/٢/٥/١ تستخدم تمديدات بنظام الألوان المنصوص عليها بالبند (٣-٣/٢/٥/١) في حالة إدخال إضافة أو توسعة إلى التركيبات, وتوضع علامات رقمية حرفية على كل موصل مـــن الموصلات القائمة والجديدة عند الفاصل البيني لتلك التمديدات.

٣-٥/٢/٥/١ توضع علامة تحذيرية باللغة العربية والانجليزية عند السطح الفاصل بـــين التركيبـــات القائمة والجديدة بالقرب من لوحة توزيع المستهلك التـــي تغـــذي الـــدائرة ذات الألـــوان الجديدة.

ويمكن أن تكون العبارة التحذيرية كما يلي:

تحذير
لهذه التركيبات نظامان مختلفان لألوان تمديدات التركيبات القائمة والجديدة.
قبل القيام بالتوسعة أو التعديل يجب على الفنيين توخي الدقة الشديدة حتى تكون جميع الموصلات مميزة بشكل صحيح
Warning
This installation has two different systems of wiring colours for the old and new installations .
The electricians should take great care before undertaking extension, alteration or repair so that all conductors are correctly identified.

٣-٣/٥/١ **أجـــهـــزة الحماية:** ترتب أجهزة الحماية وتميَّز بحيث يمكن التعـــرف علـــى الـــدوائر المحمية بسهولة، وتجمَّع هذه الأجهزة في لوحات توزيع.

٣-٤/٥/١ **المخططات**

٣-١/٤/٥/١ توفر بالموقع المخططات والجداول والرسومات البيانية الخاصة بالتمديدات بحيث تشمل ما يلي:

- نقاط الانتفاع المخدومة، وعدد الموصلات وحجمها ونوع التمديدات.

• الخصائص الضرورية لتمييز الأجهزة التي تـؤدي وظـائف الحمايـة والفـصل والوصل والعزل ومواقعها.

٣-١/٥/٤/٢ تستخدم في المخططات رموز مطابقة للمواصفات القياسية السعودية ذات العلاقة.

٣-١/٦ منع التأثيرات الضارة المتبادلة

٣-١/٦/١ تختار وتشيد المعدات بطريقة تمنع أي تأثير ضار بين التركيبات الكهربائية وأية تركيبات غيـر كهربائية. ولا يسمح بتركيب معدات فوق سطوح المبنى ما لم تكـن تحقـق متطلبـات البنـد (51-5-1 SBC 401).

٣-١/٦/٢ تكون جميع المعدات الحاملة لنوع واحد من التيار أو لنوع واحد من الجهـد معزولـة عن المعدات الحاملة لنوع آخر من التيار أو الجهد لتجنب التـأثير الـضار المتبـادل بينها.

٣-١/٦/٣ المواءمة الكهرمغناطيسية

٣-١/٦/٣/١ تٌختار مستويات مناعة المعدات بحيث تراعى التأثيرات الكهرمغناطيسية التي يمكن أن تحدث عند ربطها أو تركيبها كما في الاستعمال العادي؛ وذلك لـضمان اسـتمرارية الخدمة.

٣-١/٦/٣/٢ تُختار المعدات بحيث تكون ذات مستويات انبعاث منخفضة ؛ حتى لا تـسبب تـداخلاً كهرمغناطيسياً عن طريق التوصيل أو الانتشار الكهربائي في الهـواء مـع معـدات كهربائية أخرى داخل المباني أو خارجها. وعند الضرورة تركب وسيلة لتقليل الانبعاث وفق الفصل (44 SBC 401).

٣-٢ أنظمة التمديدات الكهربائية

٣-٢/١ أنـواع أنظمـة التمديدات

٣-٢/١/١ تختار طريقة تركيب أنظمة التمديدات الكهربائية حسب نوع الموصل أو الكابـل المـستخدم وفق الجدول (Table 52-1 SBC 401) مع مراعاة التأثيرات الخارجية ضـمن المواصـفات الفنية للمنتج المعْني.

٣-٢/١/٢ تختار طريقة تركيب التمديدات حسب الحالة المعنية وفق الجـدول (Table 52-2 SBC 401)، ويحدد الجدول (Table 52-3 SBC 401) أمثلة لأنواع أنظمة التمديدات الـشائعة الاستخدام. أمَّا أنظمة التمديدات الأخرى التي لم ترد ضمن هذا الفصل فتطبـق عليهـا القواعد العامة والمبادئ الأساسية الواردة بالفصل (١-٢) .

٣-٢/١/٣ **أنظمة قنوات قضبان التوزيع سابقة الصنع:** تصمم أنظمة قنوات قضبان التوزيع سابقة الصنع وتحدد بما يتلاءم مع المواصفة القياسية السعودية رقم (١٦١٠)، وتركب حسب تعليمات الصانع، وفق البند (52-2.4 SBC 401) باستثناء ما ورد بالبند (52-1.4 SBC 401).

٣-٢/١/٤ **دوائر التيار المتردد:** ترتب موصلات دوائر التيار المتردد الممددة داخل مجارٍ معدنية ذات مغناطيسية بحيث تكون جميع موصلات كل دائرة موضوعة داخل المجرى نفسه لتجنب الارتفاع في درجة حرارتها.

٣-٢/١/٥ **مجاري التمديدات وقنواتها:** يسمح بتمديد عدد من الدوائر في المجرى نفسه أو في الماسورة نفسها على أن تكون كل الموصلات ذات عزل مناسب لأعلى جهد مقنن موجود.

٣-٢/٢ **اختيار وتشييد أنظمة التمديدات وفق التأثيرات الخارجية**

٣-٢/٢/١ **درجة الحرارة المحيطة (AA)**

٣-٢/٢/١/١ تختار وتشيد أنظمة التمديدات بحيث تكون ملائمة لأعلى درجة حرارة محيطة، وبحيث لا تتجاوز درجة الحرارة الحدية الواردة بالجدول (Table 52-4 SBC 401).

٣-٢/٢/١/٢ تختار وتشيد أجزاء نظام التمديدات بما في ذلك الكابلات وملحقات التمديدات ضمن حدود درجة الحرارة المبينة في مواصفات المنتج أو حسب ما يحدده الصانع.

٣-٢/٢/٢ **مصادر الحرارة الخارجية:** تحمى التمديدات من تأثير حرارة المصادر الخارجية بإحدى الوسائل التالية أو بأي وسيلة أخرى فعَّالة:

- التغليف.
- إبعاد التمديدات بشكل كافٍ عن مصدر الحرارة.
- اختيار النظام مع مراعاة ارتفاع درجة الحرارة الإضافي الذي قد يحدث.
- تقوية محلية للمادة العازلة أو استبدالها.

٣-٢/٢/٣ **وجود الماء (AD)**

٣-٢/٢/٣/١ تختار وتشيد أنظمة التمديدات بحيث لا تتضرر من تسرب المياه. وتتوافق بالكامل مع درجة الحماية (IP) المناسب لمكان التركيب, على أن تطبق احتياطات إضافية للكابلات المعرضة بشكل مؤقت أو دائم لرش الماء المتكرر (AD4) وكذلك الكابلات المغمورة (AD8) (و/أو) الغاطسة (AD7) في الماء، وتعتبر الأغلفة وعوازل كابلات التركيبات الثابتة أدوات عزل كافية عند تلامسها بالماء.

٣-٢/٢/٣/٢ تؤمن التدابير اللازمة لأنظمة التمديدات التي تتيح نزح المياه وتشتيتها بعيداً في حالة توقع تجمعها في مواقع التمديدات.

٣-٢/٢/٣/٣ توفر حماية من التلف الميكانيكي لأنظمة التمديدات المعرضة للأمواج من درجة (AD6) بتطبيق واحدة أو أكثر من الطرق الواردة بالبنود (52-2.6 SBC401 to 52-2.8 SBC 401) .

٣-٢/٢/٤ وجود أجسام غريبة صلبة (AE)

٣-٢/٢/٤/١ تختار وتشيد أنظمة التمديدات بحيث تقلص الخطر الناشئ عن دخول أي أجسام غريبة صلبة، وتكون جميع أجزائها متوافقة بالكامل مع درجة الحماية (IP) المناسبة لمكان التركيب.

٣-٢/٢/٤/٢ تتخذ تدابير إضافية لمنع تراكم الغبار أو أية مواد أخرى بكميات يمكن أن تؤثر عكساً في تبديد الحرارة من نظام التمديدات في المواقع التي تكثر فيها الأتربة ذات درجة (AE4).

٣-٢/٢/٥ وجود مواد آكلة أو ملوثة (AF)

٣-٢/٢/٥/١ تحمى التمديدات المعرضة لمواد آكلة أو ملوثة، ومن ضمنها الماء بالتغليف أو باستعمال الدهانات أو الشحوم.

٣-٢/٢/٥/٢ توضع المعادن غير المتشابهة التي يمكن أن تتحلل كهربائيا بالتلامس بعيدة عن بعضها البعض، ما لم تتخذ ترتيبات خاصة لتجنب أضرار هذا التلامس، ويطبق ذلك أيضاً على المواد التي تسبب تلفاً مشتركاً أو انحلالاً بالتلامس.

٣-٢/٢/٦ الصدم (AG)

٣-٢/٢/٦/١ تختار وتشيد أنظمة التمديدات بحيث تقلص الأضرار الناجمة عن الإجهاد الميكانيكي الناتج عن الصدم أو الاختراق أو الضغط.

٣-٢/٢/٦/٢ توفر الحماية للتمديدات الثابتة المعرضة للصدم بشدة ذات درجة متوسطة (AG2) أو بشدة عالية (AG3)، بإتباع أحد الوسائل التالية:

- الخصائص الميكانيكية لنظام التمديد.
- اختيار المكان المناسب.
- توفير حماية ميكانيكية محلية إضافية أو عامة.
- أية مجموعة مما سبق.

٣-٢/٢/٧ الاهتزاز (AH)

٣-١/٧/٢/٢ تكون التمديدات المثبتة بهياكل المعدات المعرضة للاهتزاز بشدة متوسطة (AH2) أو بشدة عالية (AH3) مناسبة لهذه الظروف، خاصة إذا كانت التمديدات تخص كابلات أو وصلاتها وتستخدم الكابلات المرنة للمعدات المهتزة (مثل المحركات والمولدات) لتحقيق ذلك.

٣-٢/٧/٢/٢ توصل التركيبات الثابتة أو المعلقة (مثل وحدات الإنارة) بكابلات مرنة، وذلك في حالة توقع تعرضها لأي اهتزاز أو حركة.

٣-٢/٢/٨ إجهادات ميكانيكية أخرى (AJ)

٣-١/٨/٢/٢ تختار وتشيد أنظمة التمديدات بشكل يمنع حدوث أية أضرار لأغلفة الكابلات، والموصلات المعزولة، ونهاياتها سواء كان ذلك أثناء التركيب أو الاستخدام، أو الصيانة.

٣-٢/٨/٢/٢ تركب بشكل كامل مواسير أو مجاري التمديدات الغاطسة في المنشأة لكل دائرة قبل سحب أي موصل معزول، أو كابل داخلها، ويسمح باستخدام أنظمة التمديدات المرنة في هذه الظروف.

تؤمن وسائل حماية لوقاية عوازل الأسلاك والكابلات من الحواف الحادة للأغلفة والمواسير.

٣-٣/٨/٢/٢ تثنى الموصلات والكابلات وفق البند (SBC 401 52-2.8.3) بحيث لا يتجاوز نصف قطر الثني ثمانية أضعاف القطر الكلي للموصل أو الكابل إذا كان غير مسلح، واثني عشر ضعفا إذا كان مسلحاً أو مغطى بالرصاص.

٣-٤/٨/٢/٢ تدعم الكابلات والموصلات – التي لا يسمح نظام التركيب بتمديدها على حوامل – بوسائل تحميل ملائمة تثبت على كامل مسارها بمسافات مناسبة حتى لا تتضرر بسبب وزنها الذاتي.

٣-٥/٨/٢/٢ تختار نوعية الكابل أو الموصل المعرض للإجهاد الدائم نتيجة الشد، وتحدد مساحة مقطعه بما يتلاءم وشدة الإجهاد الذي يتعرض له.

٣-٦/٨/٢/٢ تهيأ التمديدات بوسائل مناسبة للسماح بسحب الموصلات أو الكابلات إلى الداخل أو الخارج وفق متطلبات نظام التمديد.

٣-٧/٨/٢/٢ توفر حماية للتمديدات المدفونة بالأرضيات لمنع تعرضها للأضرار عند الاستعمال العادي للأرضيات.

٣-٢/٢/٨/٨ تركب أنظمة التمديدات الثابتة المَخْفية بالجدران أفقياً أو رأسياً بالتوازي مع حواف الغرفة، ويسمح بتجاوز ذلك في أنظمة التمديدات المخفية غير الثابتة حيث يسمح بأن تتبع أقصر مسار.

٣-٢/٢/٩ **وجود مواد عضوية (و/أو) نمو نباتي محدد (AK)**

٣-٢/٢/٩/١ تتخذ تدابير حماية خاصة عند اختيار أنظمة التمديدات المتوقع تعرضها لوجود مواد عضوية أو نمو نباتي فئة (AK2).

٣-٢/٢/١٠ **وجود حيوانات (AL):**

٣-٢/٢/١٠/١ تختار التمديدات المتوقع تعرضها إلى خطر من الدرجة (AL_2)، بسبب وجود حيوانات بما يتلاءم مع هذا الخطر، أو تؤمن إجراءات حماية إضافية.

٣-٢/٢/١١ **الإشعاع الشمسي (AN)**

٣-٢/٢/١١/١ تختار وتشيد التمديدات المتوقع أن تتعرض إلى إشعاع شمسي من الدرجة (AN2) بحيث تتلاءم مع تلك الظروف، أو تركب عليها أغلفة أو أغطية واقية.

٣-٢/٢/١٢ **التأثيرات الزلزالية (AP):** تتخذ الإجراءات التالية في حالة إمكانية تعرض نظام التمديدات للأخطار الزلزالية ذات الشدة المنخفضة (AP2):

- تثبيت أنظمة التمديدات بهيكل المبنى.
- الربط الجيد المحكم بين التمديدات الثابتة وكل الأجزاء الأساسية للمعدات.
- استخدام تمديدات مرنة.

٣-٢/٢/١٣ **الرياح (AR):** تختار أنظمة التمديدات المعرضة للرياح بحيث تحقق متطلبات الاهتزاز (AH)، ومتطلبات الإجهادات الميكانيكية (AJ).

٣-٢/٢/١٤ **طبيعة المواد المعالجة أو المخزنَّة (BE)**

٣-٢/٢/١٤/١ تختار وتشيد أنظمة التمديدات الواقعة بأماكن تخزين أو معالجة المواد بحيث يمكن تقليل خطر انتشار الحريق إلى الحد الأدنى.

٣-٢/٢/١٥ **تصميم المبنى (CB):** تكون حوامل الكابلات وأنظمة الحماية المستخدمة في المنشآت المرنة أو غير المستقرة (CB4) قادرة على السماح بحركة نسبية تمنع تعرض الموصلات والكابلات لأي إجهاد ميكانيكي مفرط نتيجة حدوث حركة للمنشأة من الدرجة (CB3).

٣-٢/٣ سعات حمل التيار

٣-٢/٣/١ يكون التيار المار بأي موصل بشكل دائم أثناء التشغيل العادي للتركيبات ملائمـا لـسعة تحمـل الكـابلات وبحيـث لا تتجـاوز درجـة الحـرارة القـيم الـواردة بالجـدول (Table 52-4 SBC 401) وتختار قيمة التيار وفق البند (52-3.2 SBC 401) أو تحدد وفق البند (52-3.3 SBC 401).

٣-٢/٣/٢ تختار الموصلات المعزولة والكابلات بحيث لا يتجـاوز التيـار المار بها القيم المحددة في الجداول مـن (Table A.52-2 SBC 401) إلـى (Table A.52-13 SBC 401) بعـد إخضاع هذه القيم إلى عـوامل التصحيح المعطاة في الملحق حسب طريقة التمديد.

٣-٢/٣/٣ تحدد أيضاً سعة تحمل التيار للموصلات وفق المواصفة القياسية السعودية ذات العلاقة، أو بالاختبار أو بالحساب باستخدام طريقة معتمدة. وفي كل الحالات تؤخذ في الاعتبـار خصائص الحِمل، والمقاومة الحرارية الفعالة للتربة في حالة للكابلات المدفونة.

٣-٢/٣/٤ تعتبر درجة الحرارة المحيطة هي درجة حرارة المحيط عندما تكون الموصلات (و/أو) الكابلات التابعة لنظام التمديدات غير محملة .

٣-٢/٣/٥ المجموعات المحتوية على أكثر من دائرة

٣-٢/٣/٥/١ تطبق عوامل التخفيض على مجموعات الموصّلات المعزولة أو الكابلات التي لها نفـس درجة الحرارة القصوى أثناء التشغيل, وعلى المجموعـات التـي تحـوي كـابلات أو موصلات معزولة ذات درجات حرارة تشغيل قصوى مختلفة.

٣-٢/٣/٥/٢ تحدد سعة حمل التيار لكل الكابلات أو الموصلات المعزولة في المجموعة بناء على أقل درجة حرارة تشغيل قصوى لأي كابل في المجموعة، مع تطبيـق عوامـل التخفـيض المناسبة للتجاور.

٣-٢/٣/٥/٣ يسمح بتجاهل الكابل المحمل بتيار لا يزيد على (٣٠ %) مـن تيـاره المقـنن ضـمن المجموعة، على أن يتم تطبيق عوامل التخفيض للتجاور على بقية كابلات المجموعة.

٣-٢/٣/٦ عدد الموصلات المحملة

٣-٢/٣/٦/١ يسمح بتجاهل تيار الموصل المحايد في حالة توزيع الأحمال بالتساوي في نظم التوزيع ثلاثية الأطوار وتُطبق عوامل التخفيض للتجاور على الموصلات فقط.

٣-٢/٣/٦/٢ يؤخذ في الاعتبار الارتفاع في درجة الحرارة الناتجة عن مرور تيار بالموصل المحايـد إذا لم توزع الأحمال بالتساوي على اطوار التيار الثلاثة، وفي هذه الحالة يختار مقطـع المحايد على أساس أعلى تيار طور. وفي جميع الحالات يحدد مقطع الموصل المحايـد وفق البند (52-3.1 SBC 401).

٣-٢/٣/٦/٣ يؤخذ في الاختبار الموصل المحايد في نظم التوزيع ثلاثية الاطوار المتوازنة عندما يحمل تيارا ناتجا عن التوافقيات إذا ما تجاوزت (١٠%)، وفي هذه الحالة يجب أن لا يقل مقطع الموصل المحايد عن مقطع موصلات الطور.

و تقدر التأثيرات الحرارية الناتجة عن تيار التوافقيات، وعوامل التخفيض المناظرة لها وفق الملحق (D.52 SBC 401).

٣-٢/٣/٦/٤ يسمح بتجاهل موصلات الحماية (PE) واعتبارها موصلات غير محملة, وتعامل موصلات الحماية للمحايد المؤرَّض (PEN) بما تعامل به موصلات المحايد.

٣-٢/٣/٧ **الموصلات المربوطة على التوازي:** يطبق أحد التدابير التالية في حالة ربط موصلين أو أكثر على التوازي بأحد الأطوار أو الأقطاب:

٣-٢/٣/٧/١ تستخدم في الموصلات المربوطة على التوازي موصلات من نفس المادة ، ولها نفس مساحة المقطع، وبالطول نفسه، وليس لها دوائر فرعية على كامل طولها وذلك لضمان توزيع التيار بينها بالتساوي.

٣-٢/٣/٧/٢ يسمح باستخدام الكابلات متعددة القلوب، أو الكابلات المجدولة مفردة القلوب، أو الموصلات المعزولة كموصلات على التوازي شريطة تحقيق ما ورد بالبند (52-3.7.2 SBC 401).

٣-٢/٣/٨ **تغير ظروف التركيب على طول المسار:** تحدد سعة حمل تيار الموصلات المعزولة والكابلات التي تمدد أجزاء منها تحت ظروف محيطة مختلفة للتبدد الحراري، بحيث تناسب الشروط الحرارية أو ظروف التمديد الأقسى.

٣-٢/٤ **مساحة مقطع الموصلات**

٣-٢/٤/١ تختار مساحة مقطع موصلات الأطوار في دوائر التيار المتردد، والموصلات المكهربة في دوائر التيار المستمر بحيث لا تقل عن القيم المحددة بالجدول (Table 52-5 SBC 401)، فيما يتعلق بالمتطلبات الميكانيكية.

٣-٢/٤/٢ تكون مساحة مقطع الموصل المحايد (إن وجد) مساوية لمساحة مقطع موصل الطور في الحالات التالية:

- الدوائر احادية الطور (دوائر بسلكين دون تحديد للمقطع).
- الدوائر متعددة الأطوار، والأحادية الطور ثلاثية الأسلاك، عندما تساوي موصلات الطور (١٦ مم^2) من النحاس, أو (٢٥ مم^2) من الألمنيوم، أو أقل من ذلك.

٣-٢/٤/٣ تكون مساحة مقطع الموصل المحايد أقل من مساحة مقطع الطور، إذا زادت على (١٦مم٢) نحاس, أو (٢٥مم٢) ألمنيوم في نظام التوزيع متعدد الأطوار وحققت الشروط التالية:

- أن لا يزيد أقصى تيار متوقع في الموصل المحايد (شاملاً تيار التوافقيات) – إن وجد – أثناء الخدمة العادية عن سعة حمل تيار المحايد بمساحة مقطعه المخفضة.
- أن يتم توفير حماية للموصل المحايد من زيادة التيار وفق البند (43-1.2 SBC 401).

٣-٢/٥ **هبوط الجهد في تركيبات المستهلك:** تصمم التمديدات الكهربائية بحيث لا يزيد هبوط الجهد بين مصدر التغذية والمعدات عن (٤%) من الجهد الاسمي للتركيبات ويستثنى من ذلك حالات بدء حركة المحركات وتدفق التيارات العالية.

ملحوظة: يسمح بإهمال الظروف المؤقتة مثل: الجهود العابرة، والتغير في الجهد الناتج عن التشغيل غير العادي.

٣-٢/٦ **الوصلات الكهربائية**

٣-٢/٦/١ تثبت الوصلات الكهربائية بين الكابلات والتجهيزات والمعدات بحيث توفر توصيلا كهربائيا دائما، ومتانة ميكانيكية، وحماية جيدة، ويتم ذلك بشد وسائل الربط والتوصيل، وتطبيق عزم عليها لا يقل عن القيم المحددة بالمواصفة القياسية السعودية ذات العلاقة.

٣-٢/٦/٢ تختار وسائل الربط والتوصيل وفق البند (52-6.2 SBC 401) ويسمح باستخدام الوصلات الملحومة في تمديدات الطاقة، شريطة صمودها أمام إجهادات الزحف والإجهادات الميكانيكية وتحقيقها المتانة المحددة وفق البنود (52-2.6 SBC 401) و (52-2.7 SBC 401) و (52-2.8 SBC 401).

٣-٢/٦/٣ تختار وسائل الربط والتوصيل وتركب بحيث تكون كل الوصلات مناسبة للظروف المحيطة وسهلة الفحص، والاختبار، والصيانة، باستثناء الحالات المحددة بالبند (52-6.3 SBC 401).

٣-٢/٧ **اختيار وتركيب أنظمة التمديدات للحد من انتشار الحريق**

٣-٢/٧/١ **الاحتياطات ضمن حجيرة الحريق المنفصلة**

٣-٢/٧/١/١ تختار وتشيد المواد المصنعة لأنظمة التمديدات وفق البند (52-7.1 SBC 401) بحيث تكون مقاومة لخطر انتشار الحريق.

٣-٢/٧/١/٢ تركب أنظمة التمديدات الكهربائية في المباني بحيث لا تؤثر في البنية الإنشائية للمبنى، ولا تؤدي إلى انخفاض درجة الحماية من انتشار الحريق.

٣-٢/٧/١/٣ يحظر استخدام الكابلات التي لا تحقق متطلبات مقاومة انتشار الحريق الواردة في البند (SBC 401 52-7.1.4) وفي حالة استعمالها تكون بأطوال قصيرة، وأن تقتصر فقط على ربط الأجهزة بأنظمة التمديدات الثابتة، شريطة أن لا تمر من حجيرة إلى أخرى.

٣-٢/٧/١/٤ تركب أجزاء التمديدات – عدا الكابلات – التي لا تحقق بالكامل متطلبات مقاومة انتشار الحريق الواردة بالبند (٣-٢/٧/١/٣) في حيز ضمن مواد بناء غير قابلة للاحتراق.

٣-٢/٧/٢ عزل فتحات إدخال التمديدات

٣-٢/٧/٢/١ تسد بإحكام جميع الفتحات ، بعد مرور التمديدات، بواسطة مواد تحقق نفس درجة مقاومة الحريق للمواد المستخدمة في إنشاء المبنى.

٣-٢/٧/٢/٢ تسد بإحكام من الداخل والخارج جميع فتحات أنظمة التمديدات التي تخترق عناصر تشييد المبنى المقاوم للحريق، بمواد لها نفس درجة مقاومة الحريق للعنصر قبل الاختراق، وذلك وفق البند (SBC 401 52-7.2).

٣-٢/٧/٢/٣ يُكتفى بالسد الخارجي في أنظمة المواسير والمجاري، أو في قنوات التمديدات المسبقة الصنع ذات مقطع داخلي مساحته القصوى (٧١٠ مم^٢)، إذا كانت مصنعة من مادة اجتازت اختبارات انتشار اللهب، وحققت متطلبات البند (SBC 401 52-7.2.4).

٣-٢/٧/٢/٤ لا يُسمح لنظام التمديدات باختراق العناصر الإنشائية للمبنى، ما لم تحافظ هذه العناصر على الشروط الإنشائية للمبنى بعد الاختراق.

٣-٢/٨ تقارب أنظمة التمديدات من خدمات أخرى

٣-٢/٨/١ التقارب من الخدمات الكهربائية

لا يُسمح بتمديد دوائر ذات جهد نطاق (I) ونطاق (II) معا في نفس نظام التمديدات، ما لم يتم عزل كل كابل لأعلى درجة جهد موجود، أو الأخذ بإحدى الطرق المحددة في البند (SBC 401 52-8.1)، وذلك لحماية دوائر التيار الخفيف (الاتصالات، والمعلومات، والتحكم، والإشارة) من تأثير التداخل الكهرمغناطيسي والكهرستاتيكي.

٣-٢/٨/٢ التقارب من خدمات غير كهربائية

٣-٢/٨/٢/١ لا يسمح بتركيب أنظمة التمديدات بالقرب من خدمات أخرى تولد حرارة، أو أدخنة، أو أبخرة يمكن أن تضر بالتمديدات، ما لم يتم حمايتها من هذه التأثيرات الضارة بواسطة أغلفة خارجية واقية، شريطة ألا يؤثر هذا التغليف على تبدد الحرارة من التمديدات.

٣-٢/٨/٢/٢ تحمى أنظمة التمديدات من التأثيرات الضارة الناتجة عن وجودها أسفل تمديدات المياه أو البخار أو الغاز التي تكون عرضة لإحداث تكثيف .

٣-٢/٨/٢/٣ تنظم وتركب أنظمة التمديدات الكهربائية الواقعة بالقرب من تمديدات أخرى غير كهربائية وفق البند (SBC 401 52-8.2,) بحيث لا تسبب أعمال الصيانة المتوقعة للتمديدات الأخرى أي ضرر بالتمديدات الكهربائية أو العكس، ويمكن تحقيق ذلك عن طريق ترك مسافات مناسبة بين تمديدات الخدمات المختلفة، أو باستخدام أغلفة خارجية واقية حراريا وميكانيكيا.

٣-٢/٩ اختيار وتشييد أنظمة التمديدات حسب إمكانية الصيانة والتنظيف

٣-٢/٩/١ تختار وتشيد أنظمة التمديدات الكهربائية بمعرفة أشخاص مؤهلين ، مع اتخاذ التدابير الملائمة لسهولة الوصول الآمن إلى جميع أجزائها لغرض الصيانة.

٣-٢/٩/٢ تتخذ التدابير الملائمة عند فك أي جهاز حماية لإجراء أعمال الصيانة بحيث يتم إعادة تركيب الجهاز دون تخفيض في درجة الحماية الأصلية له.

٣-٣ معدات العزل والوصل والفصل والتحكم

٣-٣/١ عام

٣-٣/١/١ يشترط أن تكون الملامسات المتحركة مربوطة ميكانيكيا بحيث تحقق وصل وفصل جميع أقطاب الأجهزة المتعددة الأقطاب ؛ بحيث تفصل وتوصل مع بعضها بشكل فعَّال باستثناء قطب المحايد الذي يمكن أن يقفل قبل ملامسات الأطوار ويفتح بعدها.

٣-٣/١/٢ لا يسمح بإدخال الموصل المحايد ضمن أدوات القطع أحادية القطب في الدوائر المتعددة الأطوار باستثناء ما ورد بالبند (SBC 401 53-6.2.2.7).

٣-٣/١/٣ يشترط أن تتوافق الأجهزة التي تتضمن أكثر من عملية واحدة، مع متطلبات هذا الفصل، وهذا التوافق يسري على كل عملية على حدة.

٣-٣/٢ أجهزة الحماية ضد التلامس غير المباشر بالفصل الآلي لمصدر التغذية

٣-٣/٢/١ أجهزة الحماية من زيادة التيار

٣-٣/٢/١/١ **أنظمة (TN)**: تختار وتشيد أجهزة الحماية من زيادة التيار طبقاً للشروط الواردة بالبندين: (SBC 401 43-1) و (SBC 401 43-4.2)، أما أجهزة الحماية من تيار القصر فتختار وتركب طبقاً للشروط الواردة بالبند: (SBC 401 53-1.2.3)، على أن تفي جميع الأجهزة بمتطلبات البند (SBC 401 41-.3.1.3.3).

٣-٢/١/٢/٣ **أنظمة (IT):** تكون أجهزة الحماية من زيادة التيار للخطأ الثاني مطابقة لشروط البند (SBC 401 53-1.1.1)، إذا كانت الأجزاء الموصلة المكشوفة مربوطة بينيا، مع مراعاة المتطلبات الواردة بالبند (SBC 401 41-3.1.5.5).

٣-٢/٢/٣ أجهزة الحماية التفاضلية العاملة بالتيار المتبقي

٣-١/٢/٢/٣ تصمم أجهزة الحماية التفاضلية العاملة بالتيار المتبقي في أنظمة التيار المستمر لكشف التيارات المتبقية للتيار المستمر ولقطع تيارات الدائرة تحت الظروف العادية وفي حالات العطل.

٣-٢/٢/٢/٣ يشترط أن يؤمن جهاز الحماية التفاضلية العامل بالتيار المتبقي فصل كل الموصلات المكهربة في الدائرة المحمية. ولا يسمح بعدم فصل المحايد في أنظمة (TN-S) إذا كان من شروط التغذية اعتبار جهد الموصل المحايد مساوياً لجهد الأرض.

٣-٣/٢/٢/٣ لا يسمح بمرور موصل الحماية عبر الدائرة المغناطيسية الخاصة بجهاز الحماية التفاضلية العامل بالتيار المتبقي.

٣-٤/٢/٢/٣ يختار جهاز الحماية التفاضلي العامل بالتيار المتبقي، وتقسم الدوائر الكهربائية بحيث يتحمل تيار تسرب أرضي يمكن حدوثه خلال التشغيل العادي للأحمال دون أن يتسبب في فصل غير ضروري للجهاز، ويمكن لجهاز الحماية التفاضلية العمل عند أية قيمة للتيار المتبقي تزيد على (٥٠%) من تياره المقنن.

٣-٥/٢/٢/٣ يعتبر استخدام جهاز الحماية التفاضلية العامل بالتيار المتبقي في الدوائر التي لا تضم موصل حماية إجراء غير كافٍ لتوفير الحماية من التلامس غير المباشر، حتى وإن لم تتجاوز قيمة التيار المتبقي للتشغيل (٣٠) ملي أمبير.

٣-٣/٢/٣ اختيار الأجهزة طبقاً لطريقة استخدامها

٣-١/٣/٢/٣ يسمح بتوفير أو عدم توفير مصدر تغذية احتياطي لأجهزة الحماية التفاضلية العاملة بالتيار المتبقي، مع الأخذ في الاعتبار متطلبات البند (SBC 401 53-1.2.2.2) ويمكن أن يكون المصدر الاحتياطي هو نظام التغذية.

٣-٢/٣/٢/٣ يسمح باستخدام أجهزة حماية تفاضلية تعمل بالتيار المتبقي ذات مصدر احتياطي لا تعمل آلياً في حالة انقطاعه إذا تحقق أحد الشرطين التاليين:

- ضمان الحماية من التلامس غير المباشر وفق البند (SBC 401 41-3.1) حتى في حالة عطل المصدر الاحتياطي.
- أن تركب الأجهزة ضمن تركيبات تشغل وتختبر وتفحص من قبل أشخاص مدربين (BA4) أو أشخاص مهرة (BA5).

٣-٣/٢/٣/٣ يركب جهاز الحماية التفاضلية العامل بالتيار المتبقي في موقع بحيث لا يتعرض أداؤه لأي ضرر من جراء المجالات المغناطيسية التي قد تسببها أية معدات أخرى.

٣-٣/٢/٣/٤ **أنظمة (TN):** إذا لم يكن بالإمكان تحقيق شرط أو أكثر مما ورد بالبند (SBC 401 41-3.1.3) لبعض المعدات أو لبعض أجزاء التركيبات، تحمى تلك الأجزاء بواسطة جهاز حماية تفاضلي يعمل بالتيار المتبقي. وفي هذه الحالة، يسمح بعدم ربط الأجزاء الموصلة المكشوفة للتركيبات بموصل الحماية لنظام التأريض (TN)، شريطة توصيلها بقطب أرضي له مقاومة تناسب تيار تشغيل جهاز الحماية التفاضلي، وتعامل الدائرة المحمية بهذا الشكل بما تعامل الدائرة في نظام (TT) ويطبق البند (SBC 401 41-3.1.4).

وفي حالة عدم وجود قطب أرضي مستقل، تربط الأجهزة الموصلة المكشوفة بموصل الحماية على جانب مصدر التغذية مع جهاز الحماية التفاضلية العامل بالتيار المتبقي.

٣-٣/٢/٣/٥ **أنظمة (TT):** يوضع جهاز الحماية التفاضلي العامل بالتيار المتبقي في بداية التركيبات في حالة حمايتها بجهاز واحد، إلا إذا كان جزء التركيبات الواقع بين البداية وجهاز الحماية محققاً لمتطلبات الحماية باستخدام تجهيزات من الفئة (II) أو تجهيزات ذات عازل مكافئ، وفي حالة وجود أكثر من نقطة بداية للتركيبات تطبق هذه الاشتراطات على كل نقطة منها.

٣-٣/٢/٣/٦ **أنظمة (IT):** في حالة استعمال أداة حماية تفاضلية وعدم توقع الفصل بعد الخطأ الأول، يكون تيار عدم تشغيل أداة الحماية مساوياً – على الأقل – للتيار الناتج عن الخطأ الأول لموصل طور مع الأرضي بمعاوقة مهملة التأثير .

٣-٣/٢/٤ **أجهزة مراقبة العزل:** تزود التركيبات بجهاز مراقبة العزل وفق البند (SBC 401 41-3.1.5.4) لتأمين مراقبة مستمرة للعزل ويشترط أن يبين الجهاز أي إنخفاض مهم حاصل في مستوى عزلها ليسمح باكتشاف سبب هذا الانخفاض قبل وقوع الخطأ الثاني مما يجنب فصل التغذية عن التركيبات. ويتم ضبط الجهاز عند قيمة أقل من تلك المحددة بالبند (SBC 401 61-1.2.3).

تصمم وتركب أجهزة مراقبة العزل بحيث لا يمكن تعديل معايرتها وضبطها إلا بواسطة استخدام مفتاح أو أداة خاصة.

٣-٣/٣ أجهزة الحماية من زيادة التيار

٣-٣/٣/١ البيانات وشروط التركيب

٣-٣/٣/١/١ يزود كل جهاز حماية من زيادة التيار بلوحة بيانات توضع إما على الجهاز نفسه أو

بجواره، وتتضمن تياره الاسمي ويجب أن يكون هذا التيار ملائماً للتيار المقنن للدائرة التي يحميها.

٣-٣/٣/١/٢ تربط قواعد المصاهر المستخدمة لمصاهر لولبية بحيث يكون مركز التلامس من جانب مصدر تغذية قاعدة المصهر.

٣-٣/٣/١/٣ ترتب قواعد وحوامل المصاهر القابسة بطريقة لا تسمح بتماس بين الأجهزة الموصلة لقاعدتين متجاورتين.

٣-٣/٣/١/٤ يشترط أن تكون المصاهر التي يمكن تركيبها وفكها من قبل أشخاص غير مدربين (BA4) أو غير مهرة (BA5)، من نوع يتطابق مع متطلبات السلامة الواردة بالمواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 60269-3)، أما بالنسبة للمصاهر التي لا يمكن تركيبها وفكها إلا من قبل أشخاص مدربين أو مهرة، فيتم تركيبها بطريقة تضمن إمكانية (فك أسلاك المصهرات وتركيبها) دون حدوث أي تلامس غير مقصود مع الأجزاء المكهربة.

٣-٣/٣/١/٥ يشترط أن تكون قواطع التيار مصممة أو مركبة بحيث لا يمكن تعديل ضبط عيار زيادة التيار بشكل غير مقصود وأن تستخدم في ذلك أداة خاصة، وينتج عنها بيان مرئي يوضح عملية التعديل، وذلك في حالة تشغيل القواطع من قبل أشخاص غير مدربين أو غير مهرة.

٣-٣/٣/٢ اختيار أجهزة الحماية من زيادة الحمل لأنظمة التمديدات.

٣-٣/٣/٢/١ يختار التيار الاسمي أو تيار المعايرة لجهاز الحماية وفق البند (SBC 401 3.1-43)، وفي حالة الحمل الدوري الدائم، تحدد قيم التيار (I_n) و (I_2) على أساس قيم (1_B) و (I_Z) المكافئ حرارياً للحمل الثابت حيث إن:

I_B = التيار المصممة عليه الدائرة.

I_Z = سعة تحمل التيار للكابل.

I_n = التيار الاسمي لجهاز الحماية.

I_2 = تيار التشغيل الفعلي لجهاز الحماية.

٣-٣/٣/٣ اختيار أجهزة الحماية من قصر الدائرة لأنظمة التمديدات.

٣-٣/٣/٣/١ يشترط عند تطبيق قواعد الفصل (٢-٣) الخاص بالحماية من قصر الدائرة لمدة تصل إلى خمس ثوانٍ مراعاة الظروف القصوى والدنيا لدائرة القصر.

٣-٣/٣/٣/٢ يسمح باختيار جهاز الحماية على أساس سعة قطع دائرة القصر القصوى بالشروط القصوى لدائرة القصر إذا كانت مواصفات جهاز الحماية تغطي كلاً من سعة قطع دائرة

القصر المقننة للخدمات وسعة قطع دائرة القصر القصوى المقننة، وفي بعض ظروف التشغيل يتم اختيار جهاز الحماية وفق سعة قطع قصر الدائرة للخدمات، وعندها يوضع الجهاز في بداية التركيبات.

٣-٣/٤ أجهزة الحماية من الجهود الزائدة

٣-٣/٤/١ عام

٣-٣/٤/١/١ يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة باختيار وتشييد أجهزة الحماية من اندفاعية الجهد أو التمور (SPD) للوقاية من الجهود الزائدة العابرة، وهو لا يشمل عناصر الحماية من التمور المدمجة في الأجهزة الموصولة بالتركيبات، وتطبق هذه الاشتراطات على دوائر القدرة للتيار المتردد، كما يسمح بتطبيقها على دوائر القدرة للتيار المستمر.

٣-٣/٤/١/٢ تختار وتشيد أجهزة الحماية (SPD) للحد من تأثير الجهود الزائدة العابرة سواء تلك التي تسببها ضربات الصواعق المباشرة، أو ضربات الصواعق غير المباشرة بالقرب من المباني المحمية بنظام حماية من الصواعق والمنقولة عبر شبكة التوزيع، أو تلك الناتجة عن عمليات الوصل والفصل، وفق الملاحق من (A.53 SBC 401) حتى (C.53 SBC 401) والجدول (Table 53-2 SBC 401).

٣-٣/٤/٢ اختيار وتشييد أجهزة الحماية من التمور

٣-٣/٤/٢/١ استعمال أجهزة (SBD)

تركب أجهزة الحماية من التمور (SPD) في لوحة التوزيع الرئيسة أو أقرب ما يكون إلى بداية التركيبات. وفي بعض الحالات يقتضي الأمر تركيب أجهزة (SPD) إضافية لحماية المعدات الحساسة للحصول على حماية كاملة للتركيبات، وفي هذه الحالة يشترط تنسيقها مع أجهزة (SPD) الموجودة في بداية التركيبات. وإذا كانت أجهزة (SPD) جزءاً من التركيبات الكهربائية الثابتة لكنها ليست مركبة داخل لوحة التوزيع فيجب تركيب بطاقة بيانات قرب الدائرة المعنية.

٣-٣/٤/٢/٢ **توصيل أجهزة (SPD):** توصل أجهزة الحماية (SPD) التي تقع عند بداية التركيبات أو بالقرب منها – بين النقاط التالية:

- بين كل موصل طور وطرف التأريض الرئيس، أو موصل الحماية الرئيسي (PE)، أيهما أقصر، وذلك إذا تم تأريض المحايد عند بداية التركيبات أو في حالة عدم وجود المحايد.
- بين كل موصل طور وطرف التأريض الرئيس أو موصل الحماية الرئيس (PE)، وبين المحايد وطرف التأريض الرئيس أو موصل الحماية الرئيس أيهما أقصر.

- بين كل موصل طور والمحايد وبين المحايد وطرف التأريض الرئيس أو موصل الحماية الرئيس (PE)، وبين المحايد وطرف التأريض الرئيس أو موصل الحماية الرئيسي أيهما أقصر، وذلك في حالة عدم وجود توصيل مباشر بين المحايد وموصل الحماية (PE) عند بداية التركيبات أو بالقرب منها.

٣-٣/٤/٢/٣ **اختيار جهاز (SPD) حسب مستوى الحماية** (U_P)

إذا تطلب الأمر وفق الفصل (٢-٣/٤) تركيب أجهزة (SPD) للحماية من الجهود الزائدة العابرة الناتجة عن ضربات الصواعق المباشرة، يختار مستوى الحماية (U_P) لها طبقاً لجهد التحمل النبضي فئة ٢ من الجدول (Table 44-2 SBC 401)، وعندما يتعذر الوصول إلى مستوى الحماية المطلوب بمجموعة واحدة من أجهزة (SPD)، يتم تركيب أجهزة (SPD) إضافية منسقة (على سبيل المثال في تركيبات نظام الجهد (٣٨٠/٢٢٠) فولت يجب ألا يتعدى مستوى الحماية U_P ٢,٥ ك فولت).

٣-٣/٤/٢/٤ **الحماية حسب جهد التشغيل** (U_C) **والجهود الزائدة المؤقتة (TOV)**: يشترط أن يكون جهد التشغيل الأقصى الدائم (U_C) لأجهزة الحماية (SPD) مساوياً، أو أعلى من القيم الموضحة بالجدول (Table 53-3 SBC 401)، وأن تتحمل أجهزة (SPD) المختارة وفق البند (53-4.2.3 SBC 401) الجهود الزائدة المؤقتة (TOV) الناتجة عن الأعطال في أنظمة الجهد المنخفض، وأن تجتاز أجهزة (SPD) الموصلة بخط الحماية (PE) الاختبار الوارد في المواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 61643-1) للحماية من الجهود الزائدة المؤقتة الناتجة عن أعطال الأرضي ضمن نظام الجهد العالي.

٣-٣/٤/٢/٥ **الحماية حسب تيار التفريغ** (I_n) **والتيار النبضي** (Iimp): يشترط ألا يقل تيار التفريغ الاسمي (I_n) عن (٥) ك.أمبير لكل نمط من الحماية. وفي حالة تركيب جهاز (SPD) وفق البند (53-4.2.2 SBC 401) توصيل نوع (٢)، فيجب أن لا يقل تيار التفريغ الاسمي (In) لجهاز (SPD) المتصل بين الموصل المحايد وموصل الحماية (PE) عن (٢٠) ك.أمبير للأنظمة الثلاثية الطور، و (١٠) ك.أمبير للأنظمة أحادية الطور. وفي حالة التركيب وفق البند (53-4.2.2 SBC 401) توصيل نوع (٢)، يحدد تيار التفريغ النبضي (Iimp) لجهاز (SPD) الموصل بين المحايد وموصل الحماية (PE) بالحساب وفق المواصفات القياسية السعودية ذات العلاقة بحيث لا يقل عن (٥٠) كيلوأمبير للأنظمة ثلاثية الطور و (٢٥) كيلوأمبير للأنظمة أحادية الطور. وعند استخدام جهاز (SPD) للحماية طبقاً للفصل (44-3 SBC 401) يتم تقدير (In و Iimp) بالتوافق مع القيم المذكورة سابقاً.

٣-٣/٤/٢/٦ **الحماية حسب تيار قصر الدائرة المتوقع:** تختار قيمة تيار قصر الدائرة لجهاز الحماية (SPD) بحيث يصمد ضد أعلى تيار قصر دائرة متوقع عند نقطة التركيب، وبالنسبة لأجهزة (SPD) المربوطة بين المحايد وموصل الحماية (PE) في أنظمة (TT) أو (TN) التي تسمح بتيار تردد قدرة تتابعي، يشترط أن يكون تيارها المقنن التتابعي أعلى، أو مساوياً لـ (١٠٠) أمبير . ويشترط في أنظمة (IT)، أن يكون التيار المقنن التتابعي لأجهزة (SPD) المربوطة بين المحايد وموصل الحماية (PE) مساوياً للتيار المقنن التتابعي لأجهزة (SPD) المربوطة بين الطور والمحايد.

٣-٣/٤/٢/٧ **تنسيق أجهزة الحماية (SPD):** ينسق بين أجهزة الحماية (SPD) في التركيبات وفق المواصفات القياسية (SASO IEC 61312-3) و (SASO IEC 61643-12) وتزود أجهزة (SPD) ضمن وثائقها الفنية بالبيانات التي توضح كيفية تحقيق التنسيق المطلوب بينها.

٣-٣/٤/٣ الحماية من زيادة التيار ونتائج عطل جهاز (SPD)

٣-٣/٤/٣/١ توفر الحماية من قصر الدائرة لأجهزة (SPD) بواسطة أجهزة الحماية من زيادة التيار التي يتم اختيارها وفق أقصى تيار مقنن موصى به من قبل صانع جهاز (SPD).

٣-٣/٤/٣/٢ تختار مساحة مقطع الموصلات التي تربط أجهزة الحماية بموصلات الأطوار وفق تيار قصر الدائرة الأقصى المحتمل.

٣-٣/٤/٣/٣ في حالة عطل جهاز(SPD) تعطى الأولوية لاستمرار التغذية، أو لاستمرار الحماية وذلك حسب موقع أداة الحماية المستخدمة لفصل جهاز (SPD).

٣-٣/٤/٣/٤ يشترط تحقيق الانتقائية بين كافة أجهزة الحماية في جميع حالات التركيب.

٣-٣/٤/٤ الحماية من التلامس غير المباشر

٣-٣/٤/٤/١ يشترط المحافظة على وظيفة الحماية من التلامس غير المباشر المحددة في الباب (٤-١) فَعَّالة حتى إذا تعطل جهاز (SPD)، وفي حالة الحماية بالفصل الآلي لمصدر التغذية يتحقق ذلك باستخدام جهاز حماية من زيادة التيار يركب عند جانب مصدر التغذية لجهاز الحماية من التمور (SPD) في أنظمة التأريض (TN)، وفي أنظمة التأريض (TT) بتطبيق أحد الإجرائين التاليين:

أ- تركيب أجهزة الحماية (SPD) حسب الشكل (Figure B.53-1 SBC 401) بحيث تكون على جانب الحمل بعد جهاز الحماية التفاضلي العامل بالتيار المتبقي (RCD).

ب- تركيب أجهزة الحماية (SPD) حسب الشكل (Figure B.53-2 SBC 401) بحيث تكون على جانب التغذية لجهاز (RCD)، وتحقيق متطلبات البند (41-3.1.3.7 SBC 401)

وفي حالة توقع تعطل جهاز (SPD) المربوط بين المحايد (N) وموصل الحماية (PE) في نظام التأريض (TT) ، يركب جهاز (SPD) وفق البند (SBC 401 41-3.1.3.7) توصيلة نوع (2) وتحقق متطلبات البند (SBC 401 .53-4.2.2).

٣-٣/٤/٢ في أنظمة (IT) لا يُتطلّب إجراء إضافي.

٣-٣/٤/٥ **تركيب أجهزة (SPD) بالاتصال مع أجهزة (RCD):** يركب جهاز حماية (RCD) مزود أو غير مزود بترحيل زمني وله مناعة ضد نمو التيار بما لا يقل عن (٣) كيلو أمبير، في حالة تركيب أجهزة (SPD) وفق البند (SBC 401 53.4.2.1) تكون من جانب جهاز (RCD) العامل بالتيار المتبقي.

٣-٣/٤/٦ **قياس مقاومة عزل التركيبات المزودة بجهاز (SPD)**

٣-٣/٤/٦/١ يفصل جهاز الحماية (SPD) المركب في بداية التركيبات أو بالقرب منها أو بلوحة التوزيع أثناء قياس مقاومة عزل التركيبات وفق الفصل (SBC 401 61) إذا كان جهده الاسمي أقل من الجهد المستخدم في قياس العزل.

٣-٣/٤/٦/٢ يشترط أن يتحمل جهاز الحماية (SPD) جهد اختبار عزل التركيبات المطبق وفصل الفصل (SBC 401 61) إذا كان جهاز (SPD) المربوط بموصل الحماية (PE) جزءا من مخرج مقبس.

٣-٣/٤/٧ **بيان حالة أجهزة (SPD):** يزود الجهاز بوسيلة تبين أنه لم يعد يوفر الحماية اللازمة من زيادة الجهد.

٣-٣/٤/٨ **موصلات توصيل أجهزة (SPD):** تربط أجهزة الحماية من التموُّر (SPD) بأطوار التيار وبموصلات الحماية أو طرفية التأريض حسب الشكل (Figure 53-4 SBC 401) باستخدام موصلات قصيرة لا يتجاوز طولها الكلي (٠,٥م) ولا تضم أية حلقات.

٣-٣/٤/٩ **مساحة مقطع الموصل في أجهزة (SPD):** يشترط أن لا تقل مساحة مقطع الموصل الأرضي لجهاز الحماية (SPD) الذي في بداية التركيبات عن (٤مم^{٢}) نحاس أو ما يكافئ ذلك، وأن لا تقل عن (١٦مم^{٢}) نحاس أو ما يكافئ ذلك في حالة وجود نظام حماية من الصواعق.

٣-٣/٥ **تنسيق أجهزة الحماية المختلفة**

٣-٣/٥/١ **أجهزة الحماية من زيادة التيار:** تنسق أجهزة الحماية من زيادة التيار وفق البند (SBC 401 43-7).

٣-٣/٥/٢ أجهزة الحماية التفاضلية (RCD) مع أجهزة الحماية من زيادة التيار

٣-٣/٥/٢/١ عندما يكون جهاز الحماية التفاضلي مدمجاً مع جهاز الحماية من زيادة التيار أو جزءاً منه، يجب أن تفي خواص مجموعة أجهزة الحماية (سعة القطع وخصائص التشغيل وفق التيار المقنن) بقواعد الفصل (٢ -٣) وتحقق اشتراطات البندين (٣-٣/٣/٢) و (٣-٣/٣/٣).

٣-٣/٥/٢/٢ عندما يكون جهاز الحماية التفاضلي غير مدمج مع جهاز الحماية من زيادة التيار ولا جزءاً منه، يشترط:

أ- توفير الحماية من زيادة التيار بأجهزة تحقق متطلبات الفصل (SBC 401 43).

ب-أن يتحمل جهاز الحماية التفاضلي بدون تلف الإجهادات الحرارية والميكانيكية التي يمكن أن يتعرض لها في حالة حدوث قصر دائرة على جانب الحمل عند نقطة تركيبه.

ج- ألا يتضرر جهاز الحماية التفاضلي تحت ظروف قصر الدائرة حتى في حالة عدم توازن التيار أو تسربه إلى الأرض حيث يميل الجهاز إلى الفتح.

٣-٣/٥/٣ الانتقائية بين أجهزة الحماية التفاضلية التي تعمل بالتيار المتبقي

٣-٣/٥/٣/١ يشترط توفير انتقائية بين أجهزة الحماية التفاضلية المركبة على التوالي، ويمكن تحقيق ذلك باختيار وتركيب أجهزة بحيث تَفصل فقط الجزء من التركيبات الذي يقع على جانب الحمل الأقرب إلى العطل.

٣-٣/٥/٣/٢ في حال تركيب جهازي حماية تفاضلية على التوالي، فيشترط أن يلبي كل منهما ما يلي:

أ- أن تكون خصائص التيار الزمني غير التشغيلي لجهاز الحماية الواقع بجانب مصدر التغذية أعلى من خصائص التيار الزمني التشغيلي الكلي للجهاز الواقع بجانب الحمل.

ب- أن يكون تيار التشغيل المقنن للجهاز الواقع على جانب مصدر التغذية أعلى من تيار التشغيل المقنن للجهاز الواقع على جانب الحمل.

وفي حالة أجهزة حماية تفاضلية مطابقة للمواصفات القياسية السعودية (م ق س ٢٦١١) و(SASO IEC 61009) يكون تيار التشغيل المقنن للجهاز الواقع على جانب مصدر التغذية مساوياً (على الأقل) ثلاثة أضعاف ذلك الذي للجهاز الواقع على جانب الحمل.

٣-٣/٦ أدوات العزل وأجهزة الوصل والفصل

٣-٣/٦/١ عام

٣-٣/٦/١/ ١ يشترط في كل جهاز معد لعزل التغذية أو وصلها أو فصلها عن المعدات الكهربائية أن يكون مطابقاً للاشتراطات الواردة في هذا الباب، وإذا استخدم الجهاز لأكثر من وظيفة يجب أن يحقق الاشتراطات الخاصة بكل منها.

٣-٣/٦/١/٢ لا يسمح في أنظمة (TN-C)، بفصل أو عزل الموصل الوقائي (PEN). ولا يحتاج الأمر لفصل الموصل المحايد في أنظمة (TN-S).

٣-٣/٦/١/٣ التدابير الواردة ضمن هذا الفصل لا تعد بديلة عن تدابير الحماية الواردة بالفصول من (٣-١) حتى (٣-٤) من هذه الاشتراطات.

٣-٣/٦/٢ العزل

٣-٣/٦/٢/١ تختار أجهزة العزل بحيث تكون قادرة على فصل موصل كل دائرة عن التغذية الكهربائية، باستثناء ما ورد بالبند (٣-٣/٦/١/٢)، ويمكن عزل أكثر من دائرة باستخدام جهاز مشترك، إذا سمحت ظروف التشغيل بذلك.

٣-٣/٦/٢/٢ يزود جهاز العزل بوسائل تمنعه من الغلق غير المقصود، أو الفتح غير المسموح . أو غير المتعمد؛ ويمكن تحقيق ذلك بوضع الجهاز في غلاف قابل للغلق، أو صندوق مزود بقفل تكون فيه أداة الفصل متشابكة ميكانيكيا مع أداة أخرى.

٣-٣/٦/٢/٣ تزود كل لوحة توزيع تحوي أجزاء مكهربة مغذاة بأكثر من مصدر، بعلامة تحذيرية تنبه أي شخص يمكنه الوصول إلى الأجزاء المكهربة، بضرورة فصل هذه الأجزاء عن مصادر التغذية، ما لم يتم توفير تشابك لضمان عزلها قبل فتحها.

٣-٣/٦/٢/٤ تزود أجهزة العزل بوسائل تفريغ الطاقة الكهربائية المخزنة وفق الفصل (55 SBC 401).

٣-٣/٦/٣ أجهزة العزل

٣-٣/٦/٣/١ توفر أجهزة عزل تؤمن فصل فعّال لجميع الموصلات المكهربة للدائرة المعنية، باستثناء ما هو مبين بالبند (٣-٣/٦/١/٢). وتكون الأجهزة متطابقة مع متطلبات البنود من (53-6.2.2.2 SBC 401) إلى (53-6.2.2.8 SBC 401).

٣-٣/٦/٣/٢ يشترط أن تحقق أجهزة العزل ما يلي:

أ- أن تتحمل بين أطراف كل قطب منها قيمة الجهد النبضي المعطاة في الجدول (Table 53-2 SBC 401) عندما تكون في وضع الفتح، وهي جديدة ونظيفة وجافة.

ب- أن لا يتجاوز تيار التسرب عبر الأقطاب المفتوحة القيمتين التاليتين:

- (٠,٥) ملي أمبير للقطب عندما يكون في حالة جديدة ونظيفة وجافة.
- (٦) ملي أمبير للقطب عند نهاية عمر الخدمة التقليدي للجهاز، كما هو محدد في المواصفة القياسية ذات العلاقة.

٣-٣/٦/٣/٣ تكون مسافة العزل بين الملامسات المفتوحة في الجهاز مرئية، أو مبينة بعلامات "إغلاق "أو"فتح". ويظهر هذا البيان فقط عندما يتم الوصول إلى مسافة العزل بين الملامسات المفتوحة لكل قطب من الجهاز .

٣-٣/٦/٣/٤ لا تستخدم شبه الموصلات كأجهزة عزل.

٣-٣/٦/٣/٥ تصمم (و/أو) تركب أجهزة العزل بحيث تمنع الإغلاق غير المقصود.

٣-٣/٦/٣/٦ تُتخذ الإجراءات لتوفير الأمان لأجهزة العزل لمنع الفتح غير المسموح به وغير المسئول.

٣-٣/٦/٣/٧ تكون طريقة العزل بأداة فصل متعددة الأقطاب، تقوم بفصل كل أقطاب التغذية المعنية، ولا يستبعد من ذلك استعمال أجهزة أحادية القطب متجاورة.

٣-٣/٦/٣/٨ تزود كل أجهزة العزل ببطاقة بيان توضح الدائرة التي يقوم الجهاز بعزلها.

٣-٣/٦/٤ أجهزة الفصل للصيانة الميكانيكية

٣-٣/٦/٤/١ تركب أجهزة الفصل على دوائر التغذية الرئيسية في حالة توقع حدوث خطر أو إصابات جسدية نتيجة تنفيذ أعمال الصيانة الميكانيكية. ويشترط أن تكون قادرة على قطع تيار الحمل الكامل للجزء المعني من التركيبات، ولا يشترط بالضرورة أن تفصل كل الموصلات المكهربة.

٣-٣/٦/٤/٢ تُركَّب أجهزة الفصل لمنع إعادة التغذية بشكل غير مقصود على المعدات التي تحت الصيانة الميكانيكية ما لم تكن الأجهزة تحت مراقبة مستمرة من طرف أي شخص يقوم بهذه الصيانة.

٣-٣/٦/٤/٣ يسمح بفصل التغذية عن دائرة التحكم لناقل الحركة أو ما شابهه فقط في الحالات التي تتوفر فيها وسائل وقاية أمنية إضافية مثل الكابحات الميكانيكية، أو إذا نصت مواصفات أجهزة التحكم المستخدمة على أنها توفر حالة مكافئة للفصل المباشر لمصدر التغذية.

٣-٣/٦/٤/٤ تكون أجهزة فصل التغذية المخصصة لأغراض الصيانة الميكانيكية أو مفاتيحها للتحكم من النوع الذي يشغل يدوياً، ويكون حيز الخلوص بين الملامسات المفتوحة للجهاز مرئي أو مبين بوضوح بالعلامات "مقفل" أو "مفتوح" وبحيث لا يظهر هذا البيان إلا عند وصول كل قطب من الجهاز إلى وضع "مقفل" أو "مفتوح" ، ويمكن تحقيق ذلك باستخدام الرموز (O) لوضع مفتوح، و (I) لوضع مقفل.

٣-٣/٦/٤/٥ تُصمم (و/أو) تركب أجهزة الفصل لأغراض الصيانة الميكانيكية بحيث يمنع وصل الدائرة الكهربائية عن غير قصد.

٣-٣/٦/٤/٦ توضع وتوسَّم أجهزة الفصل لأغراض الصيانة الميكانيكية بحيث تكون سهلة التمييز ومناسبة لاستخدامها المقصود.

٣-٣/٦/٥ الفصل للطوارئ

٣-٣/٦/٥/١ يوفر جهاز فصل أو إيقاف للطوارئ لكل جزء من التركيبات حيث يكون من الضروري التحكم في مصدر التغذية لإزالة خطر غير متوقع، ويقوم الجهاز بفصل مباشر وسريع للتغذية عن الموصلات المكهربة المعنية.

٣-٣/٦/٥/٢ يشترط أن يقطع جهاز الفصل للطوارئ بحركة واحدة كل الموصلات المكهربة في حالة توقع خطر الصدمة الكهربائية، باستثناء ما ورد بالبند (٣-٣/٦/١/٢) .

٣-٣/٦/٥/٣ ترتب أجهزة الفصل للطوارئ بحيث لا ينتج عن تشغيلها أي خطر إضافي، أو تداخل مع التشغيل الكامل اللازم لإزالة الخطر.

٣-٣/٦/٥/٤ تزود تركيبات المعدات الكهربائية المتحركة بأجهزة إيقاف للطوارئ في حالة توقع حدوث خطر ناتج عن حركتها، وفي بعض الحالات يتطلب الأمر عدم فصل التغذية عن بعض أجزائها.

٣-٣/٦/٦ أجهزة الفصل للطوارئ

٣-٣/٦/٦/١ تكون أجهزة الفصل الطارئ قادرة على فصل تيار الحمل الكامل للأجزاء المعنية من التركيبات، مع مراعاة التيارات الناتجة عن التوقف المفاجيء للمحركات.

٣-٣/٦/٦/٢ تتألف أجهزة الفصل للطوارئ من جهاز واحد قادر على القطع المباشر للتغذية أو من مجموعة من الأجهزة تعمل بحركة واحدة لقطع التغذية. وفي عمليات الإيقاف الطارئ تقطع التغذية ويوفر كبح فوري للأجزاء المتحركة ويشترط استخدام أجهزة فصل تشغل يدوياً.

٣-٣/٦/٦/٣ توضع أجهزة الفصل للطوارئ بحيث تكون مميزة بوضوح ومن السهل الوصول إليها في الأماكن التي يتوقع حدوث خطر فيها، أو في أي موقع إضافي بعيد يمكن منه إزالة الخطر.

٣-٣/٦/٦/٤ لا يسمح بإعادة التغذية للجزء المعني من التركيبات عند اعتاق جهاز الفصل للطوارئ.

٣-٣/٦/٧ الوصل والفصل الوظيفي

٣-٣/٦/٧/١ يؤمن جهاز فصل وظيفي لكل جزء من دائرة كهربائية يتطلب تحكما مستقلا عن الأجزاء الأخرى من التركيبات.

٣-٣/٦/٧/٢ يمكن لأجهزة الفصل والوصل الوظيفي أن لا تتحكم في جميع الموصلات المكهربة للدائرة، ويمنع تركيب جهاز فصل وظيفي أُحادي القطب للموصِّل المحايد.

٣-٣/٦/٧/٣ يسمح بالتحكم في وصل وفصل أكثر من معدة بواسطة جهاز فصل وظيفي واحد؛ إذا ركبت المعدات لتعمل بشكل متزامن.

٣-٣/٦/٧/٤ يمكن استخدام قابسات ومخارج مقابس ذات تيار مقنن لا يزيد على (١٦) أمبير كأجهزة للفصل والوصل الوظيفي.

٣-٣/٦/٧/٥ تختار أجهزة الوصل والفصل الوظيفي المستعملة لتحويل التغذية من مصادر رئيسة إلى مصادر بديلة، بحيث توفر الوصل والفصل الفعَّال لجميع الموصلات المكهربة، وتكون قادرة على عدم وضع مصادر التغذية على التوازي مالم تكن التركيبات مصممة لهذا الغرض. وفي هذه الحالات، لا داعي لاتخاذ أي تدبير لفصل موصل (PEN) أو موصل (PE).

٣-٣/٦/٨ أجهزة الوصل والفصل الوظيفي

٣-٣/٦/٨/١ تختار أجهزة الوصل والفصل الوظيفي بحيث تكون ملائمة للمهام الأكثر قسوة المطلوب أن تأديها.

٣-٣/٦/٨/٢ يسمح لأجهزة الوصل والفصل الوظيفي التحكم في التيار دون فتح الأقطاب المناظرة.

٣-٣/٦/٨/٣ يمنع استخدام مفاتيح الفصل والمصهرات والموصلات كأجهزة للفصل الوظيفي.

٣-٣/٦/٩ **دوائر التحكم (الدوائر المساعدة):** تصمم وتركب دوائر التحكم ويتم حمايتها بشكل يضمن الحد من الأخطار الناجمة عن العطل بين دائرة التحكم والأجزاء الموصلة الأخرى الذي يمكن أن ينتج عنه اختلال في تشغيل الأحهزة المتحكم فيها.

٣-٣/٦/١٠ التحكم في المحركات

٣-٣/٦/١٠/١ تصمم دوائر التحكم في المحركات بحيث تمنع أي محرك من إعادة بدء التشغيل آلياً بعد إيقافه بسبب هبوط أو فقدان الجهد.

٣-٣/٦/١٠/٢ تتخذ الإجراءات لمنع انعكاس اتجاه دوران المحرك نتيجة عكس أطوار التيار إذا كان اتجاه الدوران متعلق بأمور السلامة أو في حالة تزويد المحرك بكابح للتيار العكسي .

٣-٤ ترتيبات التأريض وموصلات ورباط الحماية

٣-٤/١ عام

٣-٤/١/١ يحكم هذا الفصل الاشتراطات الأساسية لترتيبات التأريض وموصلات ورباط الحماية، وقواعد اختيارها وتركيبها بما يضمن سلامة التركيبات ومستخدميها.

٣-٤/١/٢ تستعمل ترتيبات التأريض لكل من أغراض السلامة والأغراض الوظيفية بشكل مشترك أو منفصل وفق متطلبات التركيب، وتعطى الأولوية في ذلك لأغراض السلامة.

٣-٤/١/٣ تأخذ بعين الاعتبار ، في ترتب موصلات التأريض ، الترتيبات المستخدمة في أنظمة الجهد العالي والجهد المنخفض وفق البند (44-2 SBC 401) .

٣-٤/١/٤ تُرتب موصلات التأريض بحيث يحقق التوصيل والربط بالأرضي ما يلي:

- يوفر توصيلا كهربائيا موثوقا به ودائم لجميع معدات الحماية التابعة للتركيبات.
- يتحمل تيارات العطل الأرضي وتيارات موصل الحماية بالأرضي دون خطر جراء الإجهادات الحرارية والميكانيكية والكهروميكانيكية، ويوفر الحماية من الصدمة الكهربائية التي قد تنتج عن هذه التيارات.
- يلائم المتطلبات الوظيفية للتركيبات.

٣-٤/١/٥ تتخذ الاحتياطات للحماية من ظاهرة التحلل الكهربائي الذي يعرض الأجزاء المعدنية المجاورة للضرر.

٣-٤/٢ أقطاب التأريض

٣-٤/٢/١ تختار مواد ومقاسات قطب (أو) أقطاب التأريض بما يتناسب وطبيعة الأرض التي ستدفن فيها، وبحيث تصمد ضد الصدأ والتآكل، وتتحمل الإجهادات الميكانيكية، وألا تقل مساحة مقطعها عن القيم الواردة بالجدول (Table 54-1 SBC 401) في حالة دفنها مباشرة بالأرض وعن القيم الواردة بالفصل (٥-٢) بالنسبة لأقطاب التأريض التابعة لنظام الحماية من الصواعق.

٣-٤/٢/٢ يسمح باستخدام الأنواع التالية من الأقطاب الأرضية:

- القضبان أو الأنابيب المعدنية الأرضية.
- الشرائط أو الأسلاك العارية.
- الصفائح الأرضية.
- الأقطاب الأرضية الغاطسة بأساسات المباني.

- التسليح المعدني للخرسانة ، مع إعطاء هياكل الخرسانة سابقة الصب اهتماما خاصا.

٣-٤/٢/٣ تختار نوعية أقطاب التأريض المدفونة بالأرض وفق الجدول (Table 54-1 SBC 401) بحيث لا يؤدي جفاف التربة أو تجمد الأرض إلى ارتفاع مفرط في مقاومتها وتؤخذ الزيادة المحتملة الناتجة عن التآكل في الاعتبار عند التصمبم.

٣-٤/٢/٤ يمنع استعمال الأنابيب المعدنية لشبكات التدفئة، والغاز، والسوائل القابلة للاشتعال كأقطاب أرضية.

٣-٤/٣ موصلات التأريض

٣-٤/٣/١ تختار موصلات التأريض بحيث تحقق متطلبات البند (54-3.1 SBC 401)، ولا تقل مساحة مقطعها عن القيم الواردة بالجدول (Table 54-2 SBC 401) عندما تكون مدفونة بالأرض.

٣-٤/٣/٢ تحدد مساحة مقطع الموصلات الأرضية وفق البند (54-4.1.1 SBC 401) في أنظمة (TN)، عندما لا يتوقع مرور تيار ملحوظ عبر الأقطاب الأرضية.

٣-٤/٣/٣ تربط موصلات التأريض إلى القطب الأرضي بشكل دائم وموثوق ومحكم، باستعمال اللحام أو الكبس وفي حالة استخدام المرابط يراعى عدم الضرر بموصل التأريض، أو بالقطب الأرضي.

٣-٤/٤ طرفية التأريض الرئيسية

٣-٤/٤/١ تؤمن طرفية تأريض رئيسية للتركيبات، تربط عليها جميع الموصلات التالية:

- موصلات التأريض.
- موصلات الرباط متساوي الجهد.
- موصلات الحماية.
- موصِّلات التأريض الوظيفي.

ولا يطلب ربط كل موصل حماية مباشرة بطرفية التأريض الرئيسية بشكل منفرد، عندما تكون موصلة على هذه الطرفية بواسطة موصِّلات حماية أخرى.

٣-٤/٤/٢ تربط الموصلات إلى طرفية التأريض بشكل متين يضمن استمرارية التوصيل الكهربائي ويكون الربط قابل للفك بإستعمال عدة معينة وأن يسهل الوصول إليه، ويسمح بقياس مقاومة التأريض وفصل كل موصل بشكل منفرد.

٣-٤/٤/٣ يسمح باستخدام طرفية التأريض الرئيسية للمنبى لأغراض التأريض الوظيفي، ويمكن اعتبارها نقطة الربط بشبكة أقطاب التأريض في حالة أنظمة تقنية المعلومات.

٣-٤/٥ موصلات الحماية

٣-٤/٥/١ يختار الحد الأدنى لمساحة مقطع كل موصل حماية بحيث يستطيع الموصل أن يتحمل تيارات العطل المتوقعة، ويحقق متطلبات الفصل الآلي لمصدر التغذية الواردة بالبند (41-3.1 SBC 401). ويمكن تحديد ذلك إما بالحساب وفق المعادلة الواردة بالبند (54-3.1.2 SBC 401) و/أو بالاختيار وفق الجدول (Table 54-3 SBC 401)، وفي كلتا الحالتين تؤخذ في الاعتبار المتطلبات الواردة بالبند (54-3.1.3 SBC 401). إذا ما نتج عن الحساب مساحة غير قياسية، تستخدم المساحة القياسية الأعلى مباشرة. وتختار أطراف موصلات الحماية بحيث تستطيع قبول الموصلات ذات مساحة المقطع المحددة وفق هذا البند.

٣-٤/٥/٢ تستخدم موصلات حماية بمساحة مقطع لا تقل عن القيم التالية، إذا لم يكن الموصل جزءاً من كابل التغذية أو في حالة عدم وضعه في صندوق مشترك مع موصل الطور:

- (٢,٥ مم^{٢}) (نحاس) / (١٦ مم^{٢}) (ألمنيوم) في حالة توفير حماية ميكانيكية.
- (٤ مم^{٢}) (نحاس) / (١٦ مم^{٢}) (ألمنيوم) في حالة عدم توفير حماية ميكانيكية.

٣-٤/٥/٣ تحدد مساحة مقطع موصل الحماية عندما يكون الموصل مشتركاً لدائرتين أو أكثر ،كالتالي:

- بالحساب، وفق البند (54-3.1.2 SBC 401) لأشد تيار عطل متوقع، وأقصى زمن فصل لهذه الدوائر.
- بالاختيار، وفق الجدول (Table 54-3 SBC 401) بما يتناسب مع أعلى مساحة مقطع طور للدوائر.

٣-٤/٦ أنواع موصلات الحماية

٣-٤/٦/١ تكون موصلات الحماية مكونة من واحد أو أكثر مما يلي:

- موصلات ضمن الكابلات المتعددة القلوب.
- موصلات معزولة أو عارية توضع في صندوق مشترك مع موصلات الأطوار.
- موصلات معزولة أو عارية مركبة بشكل ثابت.
- الأغلفة أو الأحجبة المعدنية للكابلات وتسليح الكابلات والتمديدات المعدنية، إذا توافقت مع الشروط الواردة بالفقرتين (b,a) من البند (54-3.2.2 SBC 401).
- حاملات الكابلات المعدنية أفقية كانت أو رأسية.

٣-٤/٦/٢ يسمح باستعمال لوحات التوزيع والتحكم والقنوات الحاوية، لأنظمة قضبان التوزيع وصناديق التركيبات وحاوياتها كموصل حماية عندما تكون معدنية ؛ شريطة تحقيقها الاشتراطات الثلاث التالية معا:

- أن يؤمن اتصالها كهربائيا بشكل موثوق ضمن إجراءات التصنيع أو بالربط بحيث يوفر حماية من التلف الميكانيكي أو الكيمائي أو الكهركيميائي، بما يحقق الاستمرارية الكهربائية.
- أن تكون مطابقة للبند (SBC 401 3.1-54).
- أن تسمح بربط موصلات حماية أخرى، عند كل نقطة تفريع تم تحديدها مسبقا.

٣-٤/٦/٣ لا يسمح بإستخدام الأجزاء المعدنية التالية كموصلات حماية أو كموصلات لرباط الحماية:

- أنابيب المياه المعدنية.
- الأنابيب المعدنية لشبكات الغاز وشبكات السوائل القابلة للاشتعال.
- الأجزاء المعدنية للمنشأة المعرضة للإجهاد الميكانيكي أثناء الخدمة العادية.
- التمديدات والأجزاء المعدنية المرنة أو القابلة للثني ما لم تكن مصممة لهذا الغرض.
- حاملات الأسلاك.

٣-٤/٧ استمرارية التوصيل الكهربائي لموصلات الحماية

٣-٤/٧/١ توفر الوقاية لموصلات الحماية من الأضرار الميكانيكية أو الكيميائية أو الكهركيميائية، ومن القوى الكهرديناميكية والحرارية.

٣-٤/٧/٢ تكون الوصلات في موصلات الحماية في مكان يسهل الوصول إليه عند المعاينة والاختبار، بإستثناء الآتي:

- الوصلات المغلقة المعبأة أو التي بداخل كابسولات.
- الوصلات داخل المواسير المعدنية وقنوات قضبان التوزيع.
- الوصلات التي تعد جزءًا من المُعدَّة، والتي تحقق مواصفاتها.

٣-٤/٧/٣ لا يسمح بتركيب أجهزة فصل لموصلات الحماية. ويسمح بأن تكون وصلاتها المخصصة للفحص والاختبار قابلة للفك بواسطة عدة خاصة.

٣-٤/٧/٤ عند استخدام أجهزة مراقبة استمرارية التأريض، فإنه لا يسمح بربط تلك الأجهزة على التوالي في موصلات الحماية.

٣-٤/٧/٥ لا يسمح بإستخدام الأجزاء الموصلة المكشوفة للأجهزة لتكون جزءاً من موصل حماية لأجهزة أخرى، باستثناء ما يسمح به البند (54-3.2.2 SBC 401).

٣-٤/٨ موصلات المحايد المؤرض للحماية (PEN)

٣-٤/٨/١ تستخدم موصلات المحايد المؤرض للحماية (PEN) في التركيبات الكهربائية الثابتة فقط، ولأسباب ميكانيكية وتكون ذات مساحة مقطع لا يقل عن (١٠ مم^{٢}) (للنحاس) و(١٦مم^{٢}) (للألمنيوم).

٣-٤/٨/٢ تكون فئة عزل الموصل (PEN) ملائمة لأقصى جهد معرض له.

٣-٤/٨/٣ لا يسمح بتوصيل المحايد بأي جزء مؤرض آخر من التركيبات في حالة استخدام محايد وموصل حماية منفصلين، في حين يسمح بإنشاء أكثر من موصل محايد وأكثر من موصل حماية من موصل الحماية المؤرض (PEN) ويمكن في هذه الحالة توفير طرفية للمحايد وأخرى منفصلة لموصل الحماية، ويربط موصل الحماية المؤرض (PEN) بطرفية أو بقضيب معد لموصل الحماية.

٣-٤/٨/٤ يحظر استعمال الأجزاء الموصلة الخارجية كموصلات محايد مؤرض (PEN).

٣-٤/٩ التأريض المشترك للحماية وللأغراض الوظيفية

٣-٤/٩/١ عند استخدام موصل تأريض مشترك للحماية وللأغراض الوظيفية، يشترط أن يحقق في المقام الأول متطلبات التأريض للحماية، بالإضافة إلى ضرورة توافقه مع متطلبات التأريض للأغراض الوظيفية وفق البند (44-4 SBC 401).

٣-٤/٩/٢ يسمح بإستخدام موصلات العودة (PEL) أو (PEM) في نظام تغذية معدات تقنية المعلومات بالتيار المستمر كموصل مشترك للحماية وللتأريض الوظيفي.

٣-٤/٩/٣ لا يسمح بإستخدام الأجزاء الموصلة المكشوفة كموصلات العودة (PEL) أو (PEM).

٣-٤/١٠ ترتيبات موصلات الحماية

٣-٤/١٠/١ عند استعمال أجهزة حماية من زيادة التيار للوقاية من الصدمة الكهربائية، يجب تمديد موصل الحماية ضمن نظام تمديدات الموصلات المكهربة أو بجواره.

٣-٤/١١ موصلات الحماية المدعمة لتيارات تسرب أرضي تزيد على (١٠) ملي أمبير

٣-٤/١١/١ تُدعم موصلات الحماية للمعدات التي يتم تغذيتها بشكل دائم، ويكون لها تيار تسرب أرضي يزيد على (١٠) ملي أمبير. و بإتباع إحدى الطرق التالية:

- ألا تقل مساحة مقطع موصل الحماية عن (١٠ مم^{٢}) /للنحاس، و(١٦ مم^{٢})/للألمنيوم على كامل مساره.

- تمديد موصل حماية إضافي بمساحة مقطع تفي بمتطلبات الحماية من التلامس غير المباشر – إلى نقطة يكون فيها موصل الحماية بمساحة مقطع لا تقل عن (١٠ مم٢) /نحاس أو (١٦مم٢)/ألمنيوم. ويتطلب ذلك أن تكون المعدة مزودة بطرفية منفصلة لموصل الحماية الإضافي.

ملحوظة : في أنظمة (TN-C) حيث المحايد مشترك مع موصل الحماية، يعامل التيار العابر لموصل الحماية مثلما يعامل تيار الحمل.

٣-١٢/٤ موصلات رباط الحماية

٣-١/١٢/٤ تختار موصلات رباط الحماية التي يتم توفيرها للرباط متساوي الجهد وفق البند (SBC 401 41-3.1.2.1) وربطها بطرفية التأريض الرئيسية وفق البند (SBC 401 54-2.4) بحيث تكون ذات مساحة مقطع لا يقل عن القيم الآتية:

- (٦ مم٢) للنحاس، أو
- (١٦ مم٢) للألمنيوم، أو
- (٥٠ مم٢) للحديد الصلب

٣-١٣/٤ موصلات الرباط الإضافي للحماية

٣-١/١٣/٤ لا تقل مساحة مقطع موصل الرباط الإضافي للحماية الذي يربط جزأين موصلين مكشوفين، عن مساحة مقطع الموصل الأصغر منهما.

٣-٢/١٣/٤ لا تقل مساحة مقطع موصل الرباط الإضافي للحماية الذي يربط أجزاء موصلة مكشوفة بأجزاء موصلة خارجية عن نصف مساحة مقطع موصل الحماية المناظر.

٣-٣/١٣/٤ تختار موصلات رباط الحماية الإضافي للحماية بحيث تستوفى متطلبات البند (SBC 401 54-3.1.3).

٣-٥ المعدات الأخرى

٣-١/٥ مجموعات التوليد ذات الجهد المنخفض

٣-١/١/٥ عام

٣-١/١/١/٥ تحكم بنود هذا الفصل اشتراطات اختيار وتشييد تركيبات الجهد المنخفض والجهد فائق الانخفاض المغذاة كليا أو جزئياً من مجموعات التوليد بشكل مستمر أو مؤقت، سواء كانت هذه التركيبات دائمة أو مؤقتة أو متنقلة وغير موصلة على تركيبات ثابتة.

وتشمل مجموعات التوليد التربينات ومولدات الديزل والمحركات الكهربائية وخلايا الفولتية الضوئية، والمراكم الكيميائية، وأية مصادر قدرة أخرى.

٣-٥/١/١/٣ تُطبق هذه الاشتراطات على التركيبات الكهربائية غير المتصلة بالتغذية العامة أو البديلة لها أو الموصلة عليها بالتوازي أو لأي خليط مما سبق، ولا يشمل ذلك تركيبات أنظمة التغذية الاحتياطية لغير خدمات السلامة أو التركيبات في المناطق الخطرة (BE3).

٣-٥/١/٢ ملاءمة خصائص مجموعات التوليد

٣-٥/١/٢/١ تكون وسيلة الاستثارة المغناطيسية وأجهزة توحيد التيار مناسبة للاستخدام المقصود لمجموعة التوليد، ولا ينتج عن تشغيل مجموعة التوليد تأثر سلامة مصادر التغذية الأخرى وأداؤها في حالة عملها على التوازي معها.

٣-٥/١/٢/٢ يقيَّم تيار قصر الدائرة وتيار العطل الأرضي المتوقعين لكل مصدر تغذية أو لكل مجموعة من المصادر يمكنها أن تعمل – بشكل مستقل عن المصادر الأخرى.

ويحدد تيار قصر الدائرة المقنن لأجهزة الحماية المركبة بشبكة التغذية العامة، بحيث لا يزيد عن القيم المعنية لأي من الطرق المتبعة في تشغيل مصادر التغذية.

٣-٥/١/٢/٣ تكون قدرة وخصائص مجموعة التوليد ملائمة لقدرات وخصائص الأحمال والمعدات التي تغذيها وبحيث لا ينشأ عن تحويل الأحمال عليها وتشغيلها أي خطر أو تلف للمعدات نتيجة اختلاف الجهد أو التردد وذلك سواء كانت مجموعة التوليد معدة لتغذية تركيبات غير موصلة بمصدر التغذية العام أو كانت بديلا له، على أن تزود مجموعة التوليد بوسيلة حماية تقوم بفصل الأجزاء أو الأحمال غير الضرورية آليا إذا تم تجاوز قدرتها الفعلية.

٣-٥/١/٣ الحماية من التلامس المباشر وغير المباشر

٣-٥/١/٣/١ تطبق متطلبات البند (SBC 401 41-1.1.2) على كل مصدر إذا كانت التغذية من أكثر من مصدر يولد جهد أمان فائق الانخفاض (SELV) أو جهد حماية فائق الانخفاض (PELV)، وإذا كان واحد أو أكثر من المصادر مؤرض يطبق البند (SBC 401 41-1.1.3) والبند (SBC 401 41-1.1.5) لنظام (PELV) ، وفي حالة عدم تحقيق واحد أو أكثر من المصادر متطلبات البند (SBC 401 41-1.1.2) يعامل النظام معاملة نظام (FELV) مع ضرورة تطبيق متطلبات البند (SBC 401 41-1.3).

٣-٥/١/٣/٢ يكون كل مصدر أو مجموعة من المصادر التي يمكنها العمل بشكل مستقل عن المصادر الأخرى قادراً على تغذية الحمل العامل بنظام جهد فائق الانخفاض عندما

يكون من الضروري المحافظة على تغذية نظام بجهد فائق الانخفاض بعد فقدان واحد أو أكثر من مصادر التغذية.

وتُتخذ التدابير حتى لا يؤدى فقدان التغذية بالجهد المنخفض لمصدر ذي جهد فائق الانخفاض إلى خطر أو تلف للمعدات العاملة بجهد فائق الانخفاض.

٣-٥/١/٤ الحماية بواسطة الفصل الآلي لمصدر التغذية

٣-٥/١/٤/١ توفر حماية بواسطة الفصل الآلي لمصدر التغذية لمجموعة التوليد وفق البند (41-3.1 SBC 401) باستثناء الحالات الواردة في البند (٣-٥/١/٤/٢) أو البند (٣-٥/١/٤/٣) أو (٣-٥/١/٤/٤).

٣-٥/١/٤/٢ تُوفر متطلبات وقاية إضافية لتركيبات مجموعة التوليد عندما تكون احتياطية لمصدر التغذية العام وذلك وفقاً للبند (55-1.4.2 SBC 401).

٣-٥/١/٤/٣ توفر متطلبات وقاية إضافية لتركيبات المقومات العكسية الساكنة للتيار وفق البند (55-1.4.3 SBC 401).

٣-٥/١/٤/٤ توفر متطلبات وقاية إضافية للحماية بواسطة الفصل الآلي لمصدر التغذية عندما تكون التركيبات ومجموعة التوليد متنقلة أو غير ثابتة بشكل دائم وذلك وفق البند (55-1.4.4 SBC 401).

٣-٥/١/٥ الحماية من التيار الزائد

٣-٥/١/٥/١ يركب جهاز الكشف عن التيار الزائد لمجموعة التوليد بالقرب من أطراف التوصيل للمولد.

٣-٥/١/٥/٢ يُحد من التيارات التوافقية الدوّارة لمجموعة التوليد بحيث لا تتجاوز سعة حمل التيار للموصلات سواء في حال كانت مجموعة التوليد تعمل بالتوازي مع التغذية العامة، أو إذا كان يعمل بعضها أو جميعها على التوازي، ويمكن الحد من تأثير التيارات التوافقية باتباع إحدى الطرق الواردة في البند (55-1.5.2 SBC 401).

٣-٥/١/٦ اشترطات مجموعة التوليد الاحتياطية

٣-٥/١/٦/١ تُزود التركيبات بوسائل التشابك الواردة بالفصل (٣-٣) والبند (55-1.6.1 SBC 401) لمنع المولد الاحتياطي من العمل بالتوازي مع نظام التغذية العام.

٣-٥/١/٦/٢ في أنظمة التأريض (TN-S) عندما لا يكون المحايد معزولاً – يركب جهاز الحماية التفاضلي في موضع يجنب تشغيله غير الصحيح بسبب وجود أي محايد أرضي موازٍ.

٣-٥/١/٧ اشتراطات إضافية لتركيبات مجموعة التوليد العاملة على التوازي مع نظام التغذية العام

٣-٥/١/٧/١ تختار مجموعة التوليد العاملة على التوازي مع مصدر التغذية العام بحيث يتم تجنب التأثيرات العكسية في شبكة التغذية وذلك وفق البند (SBC 401 55-1.7.1).

٣-٥/١/٧/٢ توفر حماية لفصل مجموعة التوليد عن التغذية العامة في حالة فقد تلك التغذية، أو الانحراف في الجهد، أو التردد عند أطراف التغذية عن القيم المعلنة لمصدر التغذية العام.

٣-٥/١/٧/٣ توفر وسائل لمنع توصيل مجموعة التوليد بنظام التغذية العامة إذا حدث انحراف في الجهد والتردد للتغذية العامة عن حدود التشغيل للحماية المحددة بالبند (٣-٥/١/٧/٢).

٣-٥/١/٧/٤ توفر وسيلة لفصل مجموعة التوليد عن نظام التغذية العامة يكون من السهل الوصول إليها في كل الأوقات من قبل الجهة المعنية بالتغذية الكهربائية العامة.

٣-٥/٢ خدمات السلامة

٣-٥/٢/١ عام

٣-٥/٢/١/١ يشترط أن تحقق خدمات السلامة المطلوب تشغيلها في ظروف الحريق ما يلي:

أ – أن يحافظ مصدر التغذية للسلامة على استمرارية التغذية لفترة زمنية لا تقل عن (٩٠) دقيقة.

ب –أن تكون معدات السلامة مقاومة للحريق لفترة زمنية لا تقل عن (١٢٠) دقيقة.

٣-٥/٢/١/٢ تُتخذ تدابير حماية بدون فصل آلي لمصدر التغذية عند العطل الأول؛ وذلك للحماية من التلامس غير المباشر.

تُركب أجهزة مراقبة مستمرة للعزل تعطي إشارة سمعية ومرئية عند العطل الأول للأرضي في حالة أنظمة (IT).

٣-٥/٢/٢ **مصادر التغذية للمعدات الكهربائية:** في حالة تغذية المعدات الكهربائية من مصدرين مختلفين يجب ألا يؤثر العطل الذي يحدث في دائرة أحد المصدرين على الحماية من الصدمة الكهربائية أو الأداء السليم للمصدر الآخر.

٣-٥/٢/٣ متطلبات خاصة

٣-٥/٢/٣/١ تكون الحماية من قصر الدائرة ومن الصدمة الكهربائية تحت الظروف العادية مضمونة في حالة العطل؛ وذلك تحت أي ترتيب لمصدري التغذية العام والسلامة.

٣-٥/٢/٣/٢ يسمح بإلغاء الحماية من الحمل الزائد عندما يمكن أن يسبب الفقد في التغذية خطرا أكبر. وفي هذه الحالة يتم مراقبة تطور الحمل الزائد.

٣-٥/٢/٣/٣ يؤخذ في الاعتبار ما ورد بالبند (SBC 401 55-1)، وذلك تحديد ما إذا كان مصدر السلامة سيعمل بالتوازي مع التغذية العامة أو بشكل مستقل عنها.

٣-٥/٢/٤ معدات القطع والوصل والتحكم

٣-٥/٢/٤/١ تزود معدات القطع، والوصل، والتحكم، بحماية تضمن مقاومة الحريق لمدة مناسبة، على أن يتم تمييزها بشكل واضح بحيث يسهل للأشخاص المهرة فقط الوصول إليها.

٣-٥/٢/٤/٢ يجب ألا تؤثر معدات التحكم على تشغيل خدمات السلامة عند أي وقت، وأن يكون موضع وسائل الفصل والوصل مبيناً بشكل واضح ومرئي.

٣-٥/٢/٤/٣ تكون معدات القطع، والوصل، والتحكم المعدَّة لتغذية تركيبات خدمات السلامة مفصولة طبيعياً عن مكونات تركيبات مصدر التغذية العام.

٣-٥/٢/٥ مصادر التغذية الكهربائية للسلامة

٣-٥/٢/٥/١ تختار مصادر السلامة لتغذية معدات السلامة طبقاً لزمن الاستجابة المطلوب وزمن التشغيل المقنن.

٣-٥/٢/٥/٢ تركب مصادر السلامة الكهربائية كمعدات ثابتة، بحيث تكون سهلة الوصول للأشخاص المهرة. كما يجب ألا يؤثر عطل مصدر التغذية العام عكسياً على أداء مصادر التغذية للسلامة.

٣-٥/٢/٥/٣ يتم تهوية غرف مصادر التغذية للسلامة بحيث تمنع أية غازات مطرودة إلى الخارج أو دخان من التسرب إلى الأماكن التي يشغلها أفراد.

٣-٥/٢/٥/٤ لا تستخدم المغذيات المستقلة كمصادر تغذية عامة وللسلامة ، ما لم يقدم الموردون ضماناً خطياً بأنه من غير المحتمل تعطل المصدرين في وقت واحد.

٣-٥/٢/٥/٥ يسمح باستخدام مصدر التغذية للسلامة لأغراض غير خدمات السلامة إذا كان ذلك لا يؤثر سلباً على توفر خدمات السلامة.

٣-٥/٢/٥/٦ يُوضع بيان للحالة التشغيلية لمصدر التغذية للسلامة عند نقطة مركزية تكون تحت المراقبة بشكل دائم.

٣-٥/٢/٥/٧ يسمح باستخدام نظام تغذية مزدوج بمغذيين مستقلين وفقاً للحالات الواردة بالبند (SBC 401 55-6.5.1.8).

٣-٥/٢/٥/٨ يكون لمصدر التغذية للسلامة سعة كافية لخدمات السلامة.

٣-٥/٢/٥/٩ في حالة تغذية خدمات السلامة في عدة مباني من مصدر سلامة واحد، يجب ألا يتسبب العطل في خدمات السلامة بأحد المباني إلى اختلال التشغيل العادي لمصدر السلامة.

٣-٥/٢/٦ أنظمة التمديدات

٣-٥/٢/٦/١ تكون دوائر خدمات السلامة الكهربائية مستقلة عن مصدر تغذية الدوائر الأخرى.

٣-٥/٢/٦/٢ لا تمرر دوائر خدمات السلامة عبر مواقع معرضة لخطر الحريق (BE2)، ما لم تكن تمديدات هذه الدوائر ذات مقاومة عالية ضد الحريق، أو أن تكون محمية بشكل مناسب. ولا يسمح بتمديد دوائر خدمات السلامة عبر مناطق معرضة لخطر الانفجار (BE3).

٣-٥/٢/٦/٣ تستخدم أنظمة التمديدات التالية لتحقيق شروط السلامة للعمل في ظروف الحريق:

أ- كابل معزول بالمعدن مطابق للمواصفات القياسية السعودية (SASO IEC 60702-1) و (SASO IEC 60702-2).

ب- كابل مقاوم للحريق مطابق للمواصفات القياسية السعودية: (م ق س ٧٥٢) و (م ق س ٢٤٣٢) و (م ق س ٢٠١٠) .

ج- نظام تمديدات ذي حماية من الحريق وحماية ميكانيكية.

٣- ٥/٢/٦/٤ يفصل بين أنظمة التمديدات والكابلات لخدمات السلامة عن الكابلات الأخرى بما في ذلك كابلات خدمات السلامة الأخرى وذلك بواسطة حواجز أو بترك مسافة بينها ولا يشمل ذلك الكابلات المذكورة بالبند (٣-٥/٢/٦/٣) .

٣-٥/٢/٦/٥ لا يسمح بتركيب مصادر التغذية لخدمات السلامة في بيوت المصاعد، أو فتحات مثل تلك التي لغازات المداخن ماعدا التمديدات الخاصة بمصاعد فرق مكافحة الحرائق.

٣-٥/٢/٦/٦ تركب دوائر أنظمة السلامة ويتم تمييزها؛ لتجنب الفصل غير المتعمد.

٣-٥/٢/٦/٧ بالنسبة لغرف ومسالك الهروب المركب بها فوانيس إنارة للطوارئ، يجب عمل التمديدات لها بالتبادل بين دائرتين منفصلتين على الأقل، بحيث يتم المحافظة على مستوى من الإنارة على طول المسلك في حالة فقد إحدى الدوائر.

٣-٥/٢/٧ دوائر إنارة الطوارئ (للسلامة)

٣-٥/٢/٧/١ تركب وتغذى فوانيس إنارة الطوارئ غير العاملة بشكل دائم بحيث تعمل عند انقطاع مصدر التغذية العام وتضيء المنطقة التي تقع فيها .

٣-٥/٢/٧/٢ يجب أن تحقق وحدات إنارة الطوارئ قيم شدة الإنارة الدنيا المعطاة في (م ق س ٢٠١٢)، وكذلك متطلبات الفوانيس الواردة في (م ق س ١٦٨٨) .

٣-٥/٢/٧/٣ لا تستخدم دوائر إنارة الطوارئ لتغذية أي معدات كهربائية أو مصابيح غير تلك المحددة لاستخدام لطوارئ.

٣-٥/٢/٧/٤ تكون وحدات الإنارة للطوارئ العاملة أو غير العاملة بشكل دائم مزودة بمصدر تغذية آخر قادر على تشغيل وحدات إنارة الطوارئ عند انقطاع مصدر التغذية.

٣-٥/٣ تركيبات المقابس

٣-٥/٣/١ عـــام

٣-٥/٣/١/١ تطبق اشترطات هذا القسم على تركيبات المقابس الثابتة المزودة أو غير المزودة بقطب تأريض والمركبة داخل أو خارج المباني والعاملة على جهد لا يزيد على (٤٠٠) فولت.

٣-٥/٣/١/٢ تركب المقابس وعلب التثبيت السطحية بحيث يكون أداؤها موثوقاً بها دون أن تسبب خطراً على المستخدم أو الأشياء المحيطة بها عند الاستخدام العادي.

٣-٥/٣/٢ الحماية من الصدمة الكهربائية

تكون المقابس المستخدمة في أنظمة (SELV) و (PELV) مطابقة للمتطلبات الواردة في البند (SBC 401 41-1.1.3.3) توفِّر حماية من الصدمة الكهربائية للمقابس وفق اشترطات البنود التالية:

٣-٥/٣/٢/١ الحماية من التلامس المباشر

أ- تركب المقابس على نحو لا يمكن معه الوصول إلى أجزائها المكهربة في الاستخدام العادي حتى في حالة فك الأجزاء التي يمكن نزعها دون استخدام أدوات.

ب- يشترط أن تكون الأجزاء التي يمكن الوصول إليها في الاستخدام العادي بعد تركيب المقبس مصنوعة من مادة عازلة، باستثناء المسامير المستخدمة لتثبيت الأغطية.

ج- تكون أغطية المقابس والأجزاء التي يمكن الوصول إليها بالقابسات المعدنية مصنوعة من المعدن إذا حققت أحد المتطلبات الواردة في (SBC 401 55-7.4.1.1).

د- تكون المقابس مزودة بغوالق على فتحات دخول بنانات القابس.

٣-٥/٣/٢/٢ أجهزة الحماية الإضافية التي تعمل بالتيار المتبقي (RCD)

أ- تحمي دوائر المقابس بأجهزة حماية تعمل بالتيار المتبقي (RCD) ذو حساسية لا تزيد على (٣٠) مللي أمبير وفق البند (41-2.5.3 SBC 401).

ب- عندما يكون مطلوباً حماية المقابس باستخدام أجهزة (RCD) وفق البند (41-2.5 SBC 401) (وكانت دوائرها غير محمية بجهاز (RCD)) ، تكون المقابس في هذه الحالة مزودة بجهاز حماية (RCD) مدمج معها ذي حساسية لا يزيد على (٣٠) مللي أمبير.

٣-٥/٣/٢/٣ الحماية من التلامس غير المباشر

أ- يتم تحقيق هذه الحماية عن طريق ما يأتي:

- استخدام مقابس معدة للتوصيل مع أجهزة ذات فئة (II).
- استخدام مقابس تغذى من محول عزل.

ب- لا تركب المقابس عند مسافة تقل عن (٦٠٠مم) مقيسة أفقياً من أي حوض ماء بحنفية أو حوض ماء في أي مطبخ، وما شابه.

٣-٥/٣/٣ الحماية من التأثيرات الحرارية

٣-٥/٣/٣/١ الحماية من الحريق

أ- تركب المقابس في مواقع لا تكون فيها معرضة للتلامس مع مواد قابلة للاشتعال أو يمكن أن تحترق بسبب انتقال الحرارة.

ب- لا تركب مقابس فوق أجهزة الطهي، ويشترط أن تبعد مسافة لا تقل عن (٦٠٠ مم) مقيسة أفقياً من هذه الأجهزة.

٣-٥/٣/٣/٢ **الحماية من الحروق:** يشترط أن لا تصل الأجزاء المتاحة من المقابس إلى درجة حرارة يمكنها أن تسبب حروقاً للأشخاص، وبحيث لا تتجاوز درجة حرارتها الحدود المبينة بالجدول (Table 42-1 SBC 401).

٣-٥/٣/٤ الحماية من التيار الزائد

أ- تركب أجهزة حماية لقطع أي تيار زائد يتدفق في موصلات الدائرة للمقابس.

ب- تزود كل دائرة في بداياتها بجهاز حماية من التيار الزائد يركب على موصل الطور.

ج- تكـــــون أجهزة الحمايـــــة من زيادة التيـــار (قـــاطع أو مـــصهر) مطابقـــة للمتطلبـــات الـــواردة بالبنـــد (SBC 401 43-2.1) ، وتحقـــق متطلبـــــات البنـــدين (SBC 401 43-3) و (SBC 401 43-4.5.1).

٣-٥/٣/٥ الاختيار والتركيب

٣-٥/٣/٥/١ التطابق مع المواصفات القياسية

أ- تكون المقابس المعدة للاستخدام المنزلي والاستخدامات العامة المشابهة مطابقة للمواصفات القياسية السعودية (م ق س ٢٢٠٣)، و (م ق س ٢٢٠٤).

ب- تكون المقابس المعدة للاستخدام في المباني الـــصناعية مطابقـــة للمواصـــفات القياسية السعودية (م ق س ١٦٩٣) .

٣-٥/٣/٥/٢ الظروف التشغيلية

أ- تكون تركيبات المقابس ملائمة للجهود الاسمية التالية:

- جهد فائق الانخفاض لا يتجاوز ٥٠ فولت تيار متردد.
- جهد منخفض للأغراض السكنية والمشابهة (٢٢٠) فولت أو (١٢٧) فولت.
- جهد منخفض للأغراض الصناعية والمشابهة (٣٨٠) فولت أو (٢٢٠) فولت.

ب) تكون مقننات المقابس كالتالي:

- للأغراض السكنية والاستعمالات المشابهة (١٢٧ ف/١٥) أمبيـــر أو (٢٢٠ ف /١٣) أمبير.
- للأغـــراض الصناعـــيـــة والاستعمـــــالات المـــشابهـــة، تطبـــــق المقننـــات الـــواردة في (م ق س ١٦٩٣).

٣-٥/٣/٥/٣ التأثيرات الخارجية

أ- توفر حماية لأغلفة المقابس ضد الوصول إلى الأجزاء الخطرة وضـــد التـــأثيرات الضارة بسبب دخول أجسام غريبة أو ماء.

ب-تركب المقابس السطحية التي لها درجة حماية أعلى مـــن (IP20) فـــي المواقـــع الملائمة لنفس درجة الحماية عند تثبيتها مع مواسير أو كابلات مغلفة.

ج-تزود المقابس السطحية التي لها درجات حماية (IPX4) و (IPX5) بفتحة تصريف للماء.

د- تكون المقابس المركبة في العلب الأرضية ذات درجة حماية لا تقل عن (IP24) و (IK08).

ه- يكون للمقابس المركبة خارج المباني والمعرضة لتناثر الماء درجة حماية لا تقل عن (IP24)، والمعرضة لرش الماء درجة حماية لا تقل عن (IP25).

٣-٥/٣/٥/٤ **أنظمة التمديدات:** تغذى دوائر المقابس بواسطة تمديدات مكونة من موصلات معزولة أو كابلات محمية ميكانيكياً طبقاً لما هو مبين بالجدول (Table 52-2 SBC 401)، ويشترط أن تحقق التمديدات ما يلي:

أ- أن يمدد لكل دائرة موصلين مكهربين (طور ومحايد أو طورين) وموصل حماية للمباني السكنية.

ب- أن يمدد موصل حماية للدائرة (حتى إذا كانت مخصصة لتغذية أجهزة من الفئة (II))، وذلك على سبيل الاحتياط عند استبدال هذه المقابس بغيرها لتغذي أجهزة من الفئة (I).

ج- لا يسمح للموصل المحايد أن يكون مشتركاً مع دوائر مختلفة.

د- يكون لجميع الموصلات مساحة المقطع نفسها.

ه- تحمى كل دائرة بشكل مفرد ضد التيارات الزائدة.

و- تكون ألوان الموصلات وفقاً لما ورد بالبند (51-4.2 SBC 401).

ز- تستخدم موصلات نحاس ذات مساحة مقطع لا يقل عن ما هو مبين بالجدول (Table 55-1 SBC 401).

ح- لا يزيد عدد المقابس لكل دائرة على عدد (٨) مقابس.

٣-٥/٣/٥/٥ **تركيب المقابس**

أ- تركب المقابس وفق البند (55-7.5.3 SBC 401). بحيث تسمح بربط الموصلات بسهولة في أطراف التوصيل وتثبيت القاعدة على الجدار أو في علبة التركيب، وأن تسمح بوضع الغطاء ونزعه دون التسبب في فك الموصلات .

ب-يركب المقبس حسب الوضع المحدد بالبند (55-7.5.2.3 SBC 401).

ج- لا يسمح بأن يكون المقبس جزءًا متكاملاً مع حامل مصباح.

د- لا يسمح بتوصيل مقابس المطبخ بدوائر مقابس الغرف الأخرى وفي حالة تطلب الأمر تركيب أكثر من (٨) مقابس في المطبخ، يجب استخدام دائرة إضافية.

هـ- يفضل استخدام مقابس (٢٢٠) فولت/١٣ أمبير من النوع المزود بمفتاح في المطبخ وتربط بدائرتها المستقلة من لوحة توزيع باستخدام موصلات نحاسية ذات مقطع لا يقل عن (٤ مم^{2}).

و- تركب المقابس في غرف الطعام والمجالس والغرف المشابهة باستثناء المطابخ والحمامات، بحيث لا تبعد أي نقطة عن المقبس بمسافة أفقية تزيد عن (٢م).

ملحوظة: النقطة هي أي نهاية لتمديدة ثابتة معدة لربط وحدة إضاءة أو جهاز كهربائي.

ز- تركب المقابس عند ارتفاع (٣٠٠ مم) أعلى أرضية الغرفة المشطبة نهائياً.

ح- تركب المقابس في المطبخ على ارتفاع لا يقل عن (٣٠٠ مم) من مستوى منضدة العمل.

ط- تركب المقابس على ارتفاع متر واحد فوق الأرض المشطبة للتركيبات الخارجية.

٣-٥/٣/٥/٦ **التدابير الخاصة بالتأريض:** يزود المقبس بقطب تأريض باستثناء الحالات الواردة في (55-7.5.5 SBC 401).

٣-٥/٤ **تركيبات الأجهزة الكهربائية المنزلية**

٣-٥/٤/١ يحكم هذا الفصل متطلبات التركيبات للأجهزة الكهربائية المنزلية المستخدمة في المباني سواء كانت الأجهزة موصلة بشكل دائم، ثابتة أو متصلة بكابل مرن وقابس مثل سخانات الماء ومراوح التهوية وغسالات الملابس وغيرها.

٣-٥/٤/٢ **التطابق مع المواصفات القياسية: يكون** كل جهاز منزلي مطابقاً للمواصفة القياسية السعودية العامة (م ق س ١٠٦٢) والمواصفات القياسية السعودية ذات العلاقة الخاصة بكل جهاز، وتكون الأجهزة المستخدمة في المواقع الخاصة ملائمة للبنود المعنية للبابين الرابع والخامس (ك ب س ٤٠٠)

٣-٥/٤/٣ **الحماية من الصدمة الكهربائية:** يشترط أن لا يحتوي الجهاز على أجزاء مكهربة مكشوفة عدا تلك المسموح بها لتشغيله بشكل طبيعي لتجنب تعرض مستخدم الجهاز لصدمة كهربائية نتيجة لمسها.

٣-٥/٤/٤ **حماية الدائرة من التيار الزائد:** تركب أداة حماية من التيار الزائد على دائرة التغذية للجهاز المنزلي وفق البند (44-3 SBC 401) ويشترط ألا يزيد التيار المقنن لأداة الحماية على التيار المقنن للجهاز المنزلي المحدد من الصانع.

٣-٥/٤/٥ **نظام التمديدات**

٣-٥/٤/٥/١ **الدوائر المنفردة:** تكون الدوائر المنفردة لتغذية الأجهزة المنزلية محققة لما يلي:

أ- لا يقل التيار المقنن للدائرة عن التيار المقنن للجهاز المنزلي مع أحماله المشتركة إن وجدت.

ب-يغذى من دائرة مستقلة أي جهاز ذي تيار مقنن يزيد على (١٥)أمبير جهد (١٢٧) فولت أو ذي تيار مقنن يزيد على (١٣) أمبير جهد (٢٢٠) فولت.

ج-يوصل الجهاز المنزلي العامل بجهد (٢٢٠) فولت على مفتاح ثنائي القطب ذي تيار مقنن مناسب لحمله في نظام التوزيع ثلاثي الأطوار (٢٢٠/١٢٧) فولت.

د- يسمح بتغذية الجهاز الذي يزيد تياره المقنن على (١٥) أمبير جهد (١٢٧) فولت، أو يزيد على (١٣) أمبير جهد (٢٢٠) فولت من مقبس خاص طبقاً للمواصفة القياسية السعودية (م ق س ١٦٩٣) يكون ذي تيار مقنن مناسب للجهاز.

ه- لا تستخدم دائرة بموصلات ذات مساحة مقطع أقل من المحدد في تعليمات التركيب الخاصة بالصانع.

٣- ٥/٤/٥/٢ **الدائرة المغذية لحملين أو أكثر:** لا يقل مقنن الدائرة المغذية لجهازين أو أكثر عن إجمالي التيار المقنن للأجهزة.

٣-٥/٤/٦ **الكابلات المرنة:** يسمح باستخدام الكابلات المرنة في الحالات المبينة في (55-8.6.1 SBC 401).

٣- ٥/٤/٧ **توصيل مصدر التغذية وفصله**

٣-٥/٤/٧/١ تركب الأجهزة المعدة للتوصيل مع تمديدات ثابتة دائمة بحيث تسمح بربط موصلات التغذية بعد تركيب الجهاز وتثبيته.

٣- ٥/٤/٧/٢ توفر وسائل لفصل التغذية عن جميع الأقطاب في الأجهزة الثابتة بإتباع إحدى الطرق المبينة بالبند (55-8.6.3 SBC 401).

٣- ٥/٤/٨ **التأريض:** تؤرض الأجزاء المعدنية المكشوفة لكل جهاز يحتاج إلى تأريض طبقا لما هو مبين بالفصل (٣-٤) .

٣- ٥/٤/٩ **اشتراطات تركيب بعض الأجهزة الكهربائية ذات الاستخدام العام**

٣- ٥/٤/٩/١ **غسالات الملابس:** يشترط أن تحقق غسالات الملابس ما يلي:

أ- أن تكون مطابقة للمواصفات القياسية السعودية (م ق س ١٠٦٢)، (م ق س ٢٠٢٥)، (م ق س ١٤١)، وأن يكون لها درجة حماية لا تقل عن (IPX4).

ب- أن تكون الدوائر المغذية لها مزودة بأجهزة حماية (RCD) وفق (41-2.5 SBC 401).

ج- أن تكون الأجزاء المعدنية المتاحة للأجهزة من الفئة (I) متصلة بطرف تأريض الجهاز وفقا للبند (55-8.8.1.4 SBC 401).

٣- ٥/٤/٩/٢ **سخانات الماء الكهربائية:** يشترط أن تحقق سخانات الماء الكهربائية ما يلي:

أ- أن تكون مطابقة للمواصفات القياسية السعودية: (م ق س ١٠٦٢)، (م ق س ٥٣١) ، (م ق س ٥٣٢)، (م ق س ١٦٩٨)، (م ق س ١٦٠٣).

ب-لا تقل درجة حماية سخانات الماء من النوع التخزيني المقفل المعدة للتركيبات الخارجية عن (IPX4)، أما تلك المعدة للتركيبات الداخلية فيكون لها درجة حماية لا تقل عن (IPX1).

ج- لا تقل درجة حماية سخانات الماء اللحظية عن (IPX1).

د- أن يزود كل سخان تخزيني أو لحظي بوسيلة ضبط لدرجة الحرارة (وسيلة قطع حرارية غير ذاتية إعادة الضبط) بالإضافة إلى وسيلة التحكم في درجة الحرارة (الثرموستات).

ه- أن يغذى السخان من دائرة منفصلة باستخدام مفتاح ثنائي القطب.

و- أن تكون الأجزاء المعدنية المكشوفة مؤرضة وفقا للفصل (٣-٤) .

ز- أن تكون الدوائر المغذية للسخان اللحظي محمية بأجهزة (RCD) وفقا للبند (41-2.5 SBC 401).

٣- ٥/٤/٩/٣ **مراوح السقف:** يشترط أن تحقق مراوح السقف ما يلي:

أ- أن تكون مطابقة للمواصفات القياسية السعودية (م ق س١٠٦٢) ، (م ق س ١١٢) ، (م ق س١١٣) ، (م ق س ٢٠٣١).

ب- أن تركب المراوح المعدة بحيث تكون أجنحة المروحة على ارتفاع يزيد على (٢,٣ م) فوق سطح الأرضية.

ج – أن تزود المراوح المعدة لتثبيت فوانيس بها بأطراف توصيل وأسلاك مدمجة مناسبة.

د – أن تثبت المراوح المعلقة بالسقف بطريقة موثوق بها ، وينبغي عدم تثبيتها بصناديق المآخذ.

٣- ٥/٤/٩/٤ **مجففات الملابس:** يشترط أن تحقق مجففات الملابس ما يلي:

أ- أن تكون مطابقة للمواصفات القياسية السعودية (م ق س ١٠٦٢)، (م ق س ١٩٧٧).

ب- أن يكون لها درجة حماية لا تقل عن (IPX4).

ج- أن يتم تغذيتها من دائرة منفصلة باستخدام مفتاح فصل لجميع الأقطاب.

٣- ٥/٤/٩/٥ **مكيفات هواء الغرفة والمكيفات الصحراوية:**

أ- تكون مكيفات هواء الغرفة مطابقة للمواصفات القياسية السعودية (م ق س ١٠٦٢)، (م ق س ٣٨٦).

ب-تكون المكيفات الصحراوية مطابقة للمواصفات القياسية السعودية (م ق س ١٠٦٢)، (م ق س ٣٥).

ج-تؤرض مكيفات هواء الغرفة والمكيفات الصحراوية وفقاً للفصل (٣-٤)، وأن يتم تغذيتها من دائرة منفصلة باستخدام مفتاح ثنائي القطب.

د- تحمى المكيفات الصحراوية بواسطة أجهزة (RCD) وفقاً للبند (41-2.5 SBC 401).

ه- تكون وسائل فصل المكيفات مرئية ويسهل الوصول إليها، ومركبة بحيث لا ينتج عن رش السوائل حدوث خطر الحريق، أو الصدمة الكهربائية.

٣- ٥/٤/٩/٦ **البيانات الإيضاحية:** يزود كل جهاز كهربائي منزلي بلوحة بيان موضح عليها بطريقة مرئية ويصعب إزالتها المعلومات المطلوبة وفق المواصفات القياسية السعودية المعنية، وذلك باللغة العربية أو الإنجليزية.

٣-٥/٥ **تركيبات الفوانيس ووحدات الإنارة**

٣-٥ /٥/١ **عـــام**

٣-٥/٥/١/١ يحكم هذا القسم اشتراطات اختيار وتركيب الفوانيس ووحدات الإنارة المعدة لتكون جزءاً من التركيبات الثابتة.

٣-٥/٥/١/٢ تطبق المتطلبات الواردة بالفصول (٤-١٣) و (٥-٥) و (٥-٦) على جميع تركيبات الإنارة للمواقع الخاصة.

٣-٥/٥/٢ اشتراطات تركيبات الفوانيس

٣-٥/٥/٢/١ تختار وتركب الفوانيس طبقــاً للمواصــفة القياســـية الــسعودية (م ق س ١٣١٨) وتعليمات الصانع.

٣-٥/٥/٢/٢ يكون لتجاويف وصلات الإنارة حيز كاف لتحسين التهوية، وللوصول السهل لاستبدال الفوانيس أو دوى المصابيح أو الكابحات، وغيرها.

٤-٥/٥/٢/٣ يصمم ويصنع نظام قنوات الإنارة بحيث يتيح تعديل وضع وحدات الإنــارة المركبــة عليه ويكون قابل لزيادة طوله.

٣-٥/٥/٢/٤ تزود قنوات الإنارة بملحقات مخصصة فقط لتوصــيل وحــدات الإنــارة ولا يــسمح بتركيب مقابس للأغراض العامة في هذه القنوات.

٣-٥/٥/٢/٥ تغذى قناة الإنارة من دائرة ذات تيار مقنن لا يقل عن تيار حمــل الإنــارة الأقــصى للقناة.

٣-٥/٥/٢/٦ لا يسمح بتركيب قنوات للإنارة في المواقع المبينة بالبند (55-9.2.3.4, SBC 401).

٣-٥/٥/٢/٧ تكون ملحقات قناة الإنارة مصممة بشكل خاص للقناة التي سوف تركب عليها ومثبتــة بها بإحكام بحيث تحافظ على القطبية والتأريض, وتكون موصلات القناة من النحــاس وذات مقطع لا يقل عن (٤مم^{٢}).

٣-٥/٥/٢/٨ تزود كل نقطة ربط على مسار الإنارة المعد للمهمات الشاقة بأداة حماية مــن التيــار الزائد.

ملحوظة: يعتبر مسار الإنارة المخصص للاستخدام لتيار يزيد على ٢٠أمبيــر مــساراً للمهمات الشاقة.

٣-٥/٥/٢/٩ يشترط أن تثبت الفوانيس ودوى المصابيح تثبيتًا محكمًا وأن تكون محققــة لمتطلبــات المتانة الميكانيكية الواردة بالبند (55-9.2.4, SBC 401).

٣-٥/٥/٣ **الحماية من الصدمة الكهربائية:** تؤرض الفوانيس ومعدات الإنارة الأخرى وفقــاً للبنــد (55-9.3 SBC 401) مع الأخذ في الاعتبار ما يلي:

٣-٥/٥/٣/١ تكون الأجزاء المكهربة المكشوفة الموجودة داخل فــوانيس مــن الخــزف مخفيــة، وموضوعة بطريقة تمنع تلامس الأسلاك مع بعضها.

٣-٥/٥/٣/٢ لا يسمح بتركيب المصابيح داخل معدات ذات جهد يزيــد علــى (٣٠٠) فولــت فــي الأماكن السكنية ما لم تكن هذه المعدات مصممة بطريقة لا تــسمح بوجــود أجــزاء مكهربة مكشوفة عند تركيب المصابيح أو فكها من مكانها.

٣-٥/٥/٣/٣ تُوسم الفوانيس المعدّة للاستخدام في أماكن غير سكنية بعلامات تفيد ذلك.

٣-٥/٥/٤ الحماية من التأثيرات الحرارية

٣-٥/٥/٤/١ تُختار الفوانيس مع الأخذ في الاعتبار تأثيراتها الحرارية على الأشياء المحيطة وفقاً لما يلي:

أ- أقصى قدرة مبددة مسموح بها للمصباح.

ب- مقاومة المواد المحيطة للحريق.

ج- أدنى مسافة فاصلة بين الفانوس وأي مواد قابلة للاشتعال.

٣-٥/٥/٤/٢ تركب الفوانيس بإتباع تعليمات الصانع مع الأخذ في الاعتبار مقاومة المواد المحطية للحريق.

وتوسم الفوانيس حسب ما هو محدد بالمواصفة القياسية (م ق س ١٣١٨).

٣-٥/٥/٤/٣ تختار الفوانيس المركبة بجوار مواد قابلة للاشتعال وفق البند (55-9.4.3 SBC 401).

٣-٥/٥/٤/٤ تختار الفوانيس المخفية في الجدران أو الأسقف والمركبة في أماكن تحتوي على مواد قابلة للاشتعال بحيث تكون مطابقة لمتطلبات البند (55-9.4.4 SBC 401).

٣-٥ /٥/٥ أنظمة تمديدات وحدات الإنارة

٣-٥/٥/٥/١ تكون لوازم تثبيت الفانوس المعلق قادرة على حمل ما يعادل خمسة أضعاف وزن الفانوس الموصول،أو (٢٥ كجم) أيهما أكبر.

٣-٥/٥/٥/٢ في حالة تمرير الكابلات (و/أو) الموصلات المعزولة خلال الفوانيس من قبل الشخص القائم بالتركيب يتم اختيار الكابلات (و/أو) الموصلات المعزولة وفقاً لما هو محدد بالبند (55-9.5.2 SBC 401)، على أن تستخدم فقط فوانيس مناسبة مخصصة لهذا الغرض.

٣-٥/٥/٥/٣ تُختار الكابلات طبقاً لدرجة الحرارة الموضحة على الفانوس (إن وجدت) وحسب ما هو مبين بالبند (55-9.5.3 SBC 401).

٣-٥/٥/٥/٤ تُرتب الأسلاك داخل الفوانيس بحيث لا تتعرض للتلف الفيزيائي، أو لدرجات حرارة أعلى من تلك المقننة لها.

٣-٥/٥/٥/٥ لا تستخدم الفوانيس قناةً لموصلات الدائرة ما لم تكن تحمل بيانات توضح أنها مخصصة لهذا الغرض.

٣-٥/٥/٥/٦ تعامل مجموعات الفوانيس الموزعة على أطوار التيار الثلاثة ومحايد مشترك في نظام ثلاثي الطور كما تعامل المعدة ثلاثية الأطوار.

٣-٥/٥/٦ **معدات التحكم المستقلة للمصابيح:** تستخدم فقط معدات التحكم المستقلة للمصابيح خارج الفوانيس، إذا كان موضحًا عليها ما يفيد أنها مناسبة للاستخدام المستقل طبقاً للمواصفة القياسية السعودية المعنية.

٣-٥/٥/٧ **المكثفات التعويضية:** تستخدم فقط مكثفات تعويض ذات سِعَة أكبر من (٠,٥ ميكروفاراد) بالتوصيل مع مقاومات تفريغ.

٣-٥/٥/٨ **الحماية من الصدمة الكهربائية لحوامل فوانيس العرض:**توفر حماية من الصدمة الكهربائية؛ إما بواسطة مصدر تغذية (SELV) أو بواسطة الفصل الآلي للمصدر باستخدام جهاز حماية يعمل بتيار متبقي ذي حساسية لا تزيد على (٣٠) مللي أمبير.

٣-٥/٥/٩ **فوانيس المواقع الخاصة**

٣-٥/٥/٩/١ تركب الفوانيس في المواقع الرطبة بحيث لايمكن للماء الدخول أو التجمع في حجيرات التمديدات أو دوى المصابيح أو في أي أجزاء كهربائية أخرى . ويجب أن تكون هذه الفوانيس ذات حماية لا تقل عن (IPX4).

٣-٥/٥/٩/٢ تكون الفوانيس المركبة في أماكن قابلة للتآكل مثل المطبخ من نوع ملائم لهذه الأماكن.

٣-٥/٥/٩/٣ يسمح بتركيب الفوانيس في وسائل شفط أبخرة الطبخ التجارية بشرط تحقيق الشروط المبينة بالبند (SBC 401 55-9.10.3).

٣-٥/٥/١٠ **فوانيس المواقع الخطرة:** يشترط أن تحقق الفوانيس المستخدمة في المواقع الخطرة ما يلي:

٣-٥/٥/١٠/١ أن تكون مطابقة لما ورد بالبند (SBC 401 55-9.11.1) بالنسبة لمواقع الفئة (I) (المنطقة صفر،١).

٣-٥/٥/١٠/٢ أن تكون مطابقة لما ورد بالبند (SBC 401 55-9.11.2) بالنسبة لمواقع الفئة (I) (المنطقة ٢).

٣-٥/٥/١٠/٣ أن تكون مطابقة لما ورد بالبند (SBC 401 55-9.11.3) بالنسبة لمواقع الفئة (II) و (III) (منطقة ٠ ، ١ ، ٢).

الباب الرابع

التركيبات الكهربائية للمواقع الخاصة

٤-١ مواقع الاستحمام

٤-١/١ عــام

٤-١/١/١ يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بالتركيبات الكهربائية في المواقع التي تحتوي على أحواض استحمام أو أدشاش وتطبق بشكل عام على الكابلات والموصلات وعلى أطرافها (و/أو) وصلاتها ودعائمها وأغلفتها وأدوات تعليقها وكذلك على طرق حمايتها من التأثيرات الخارجية. ولا تطبق على حجرة الدش السابقة الصنع ذات نظام التصريف الذاتي.

٤-١/١/٢ يقسم موقع الاستحمام إلى أربعة مناطق مصنفة كالتالي :

أ- المنطقة (٠): الحيز داخل حوض الاستحمام أو الدش.

ب- المنطقة (١): الحيز المحيط بحوض الاستحمام أو الدش.

ج- المنطقة (٢): الحيز المحصور بين المستوى الرأسي خارج المنطقة(١) والمستوى الرأسي الموازي له الذي يبعد ٠,٦ مترا خارج المنطقة (١).

د- المنطقة (٣): تحدد بالمستوى الرأسي خارج المنطقة (٢) والمستوى الرأسي الموازي له الذي يبعد (٢,٤) مترا خارج المنطقة (٢) وبالمستوى الأفقي الذي يعلو (٢,٢٥) مترا على الأرض.

ملاحظة: تقاس الأبعاد وتحدد المناطق أعلاه وفق البند (701:2.1 SBC 401) والأشكال (Figure 701-1 SBC 401) و(Figure 701-2 SBC 401) و (Figure 701-3 SBC 401).

٤-١/٢ الحماية من أجل السلامة

٤-١/٢/١ **الحماية من الصدمة الكهربائية في المناطق (١ ، ٢ ، ٣):** تـوفر الحماية من الصدمة الكهربائية الناتجة عن التلامس المباشر بواسطة وضع حواجز أو عوائق ذات درجة حماية لا تقل عن (IP2X) أو باستعمال أدوات ذات عزل قادر على تحمل جهد اختبار لا يقل عن (٥٠٠) فولت لمدة دقيقة كاملة ، وفي كلتا الحالتين توصل جميع الأجزاء الموصلة المكشوفة والأجزاء التي يمكن أن تصبح مكهربة بشكل عرضي ، بالرباط الإضافي متساوي الجهد وبموصلات الحماية.

٤-١/٢/٢ **الحماية من الصدمة الكهربائية في المنطقة (٠) :** توفر الحماية من الصدمة الكهربائية في المنطقة (٠) بواسطة المصادر ذات الجهود الآمنة شديدة الانخفاض التي لا تتجاوز (١٢) فولت تيار متردد أو (٣٠) فولت تيار مستمر، على أن يوضع مصدر التغذية الآمن خارج المنطقة.

ملاحظة: يحظر في المنطقة (٠) استخدام تدابير الحماية بواسطة الحواجز، أو بواسطة التركيب خارج متناول اليد أو بواسطة المواقع غير الناقلة والرباط متساوي الجهد.

٤-١/٣ **اختيار التركيبات الكهربائية**

٤-١/٣/١ يشترط ألا تقل درجة حماية التركيبات الكهربائية في هذه المواقع عن الدرجات الآتية:

- في المنطقة (٠): (IP X7)
- في المنطقة (١): (IP X5)
- في المنطقة (٢): (IP X4)
- في المنطقة (٣): (IP X1)

٤-١/٣/٢ تطبق القواعد الواردة في البند (SBC 401 701:52) على التمديدات الخارجية والتمديدات المخفية في الجدران حتى عمق (٥٠ مم) ، بحيث يؤمن نظام التمديدات عزلاً يفي بالمتطلبات الواردة في البند (SBC 401 41-3.2) بدون أي تغطية معدنية، ويقتصر في المناطق (٠ ، ١ ، ٢) على التمديدات الكهربائية لأجهزة هذه المناطق ومعداتها ، ولا يسمح بتركيب علب ربط أو صناديق توصيل بها.

٤-١/٤ **أجهزة القطع وأدوات التحكم:** لا يسمح بتركيب أجهزة الفصل وأدوات التحكم وملحقاتها في المناطق (٠ ، ١ ، ٢) عدا المفاتيح المشغلة بالحبال التي يجوز أن تركب فقط بالمنطقتين (١ ، ٢) شريطة مطابقتها لمتطلبات المفاتيح المنزلية والتركيبات الثابتة الواردة في المواصفات القياسية السعودية (SASO IEC60669-1) ، ويسمح بتركيب المقابس في المنطقة (٣) إذا كانت على أحد الأشكال التالية:

- مغذاة بشكل فردي بواسطة محول عزل طبقا للبند (SBC 401 41-3.5.1).
- مغذاة بجهد أمان شديد الانخفاض (SBC 401 41-1.1).
- محمية بأداة حماية ضد التسرب الأرضي ذات حساسية لا تزيد على (٣٠) ملي أمبير.

وفي جميع الحالات يشترط أن يركب المفتاح أو المقبس على مسافة لا تقل عن (٦٠٠ مم) عن فتحة باب حجرة الدش سابقة الصنع.

٤-١/٥ المعدات الكهربائية الأخرى

٤-١/٥/١ لا تنطبق المتطلبات الواردة بالفصل (٣-٥) على الأجهزة المنزلية المركبة بمواقع الاستحمام والمغذاة بجهد أمان فائق الانخفاض يحقق المتطلبات الواردة في البندين (41-1.1 SBC 401) و(701:41-1.1.3.7 SBC 401).

٤-١/٥/٢ يمنع تركيب الأجهزة الكهربائية المنزلية في المنطقة (٠) إلا تلك الأجهزة المصنعة للاستخدام في أحواض الاستحمام. ويسمح فقط في المنطقة (١) بتركيب سخانات المياه، و في المنطقة (٢) بتركيب سخانات المياه والمصابيح من الفئة (II).

٤-١/٥/٣ يسمح بتركيب وحدات التسخين المدفونة في الأرض (المعدة لتدفئة الموقع) في كل المناطق، شريطة أن تكون مغطاة بشبكة معدنية أو بغلاف معدني مؤرض وموصل برباط تساوي الجهد.

٤-٢ برك السباحة وأحواض النوافير والتجديف

٤-٢/١ عام

٤-٢/١/١ يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بالتركيبات الكهربائية في أحواض السباحة وبركها وأحواض النوافير وأحواض التجديف وفي المناطق المحيطة بها ، حيث يزداد خطر الصدمة الكهربائية أثناء الاستخدام الاعتيادي نتيجة ضعف قيمة مقاومة الجسم ، ويستثنى من ذلك برك السباحة المعدة للاستخدام الطبي .

٤-٢/١/٢ يقسم موقع بركة السباحة أو حوض النوافير والتجديف إلى ثلاثة مناطق مصنفة وفق البند (702:32 SBC 401) وتحدد أبعادها وحدودها وفق الأشكال من: (Figure 702-1 SBC 401) إلى (Figure 702-5 SBC 401) وهي كالتالي :

أ- المنطقة (٠): الحيز الواقع داخل البركة أو الحوض والموضحة حدوده في الفقرة (a) من البند (702:32 SBC 401).

ب - المنطقة (١): الحيز الواقع فوق المنطقة (٠) من البركة أو الحوض والموضحة حدوده في الفقرة (b) من البند (702:32 SBC 401).

ج - المنطقة (٢): الحيز الواقع خارج مستويات الأسطح الرأسية للمنطقة (١) من البركة أو الحوض والموضحة حدوده في الفقرة (c) من البند

(702:32 SBC 401).

ملاحظة: لا توجد منطقة (٢) في أحواض النوافير .

٤-٢/٢ الحماية من الصدمة الكهربائية

٤-٢/٢/١ توفر الحماية من الصدمة الكهربائية في المناطق (٠) و (١) وفق نفس الاشتراطات الخاصة بالمنطقة (٠) لمواقع الاستحمام الواردة بالبند (٤-١/٢/٢).

٤-٢/٢/٢ تـوفر الحمايـة مـن الـصدمة الكهربائيـة فـي المنطقـة (٢) وفـق البنـد (702:41-0.3.5.3 SBC 401) إما بواسطة المـصادر ذات الجهـود الآمنـة فائقـة الانخفاض ويوضع مصدر التغذية الآمن خارج المنطقـة ، أو بواسـطة الحمايـة التفاضلية العاملة بالتيار المتبقي ذي حساسية لا يزيد على (٣٠) ملـي أمبيـر ، أو بواسطة الفصل الكهربائي وفق البند (41-3.5 SBC 401).

٤-٢/٢/٣ تزود الدوائر المغذية للمعدات الواقعة وسط الأحواض والتي تشغل فقـط والأفـراد خارج المنطقة صفر بحماية وفق البند (702:41-0.3.5.1 SBC 401) بواسـطة إمـا مصادر تغذية ذات جهود آمنة فائقة الانخفاض ، أو بواسـطة الحمايـة التفاضـلية العاملة بتيار متبقي ذي حساسية لا يزيد على (٣٠) ملي أمبير ، علـى أن توضـع علامة إيضاحية على المقابس المغذية لدوائر تلك المعدات تنبه إلى أنها تستخدم فقط عندما يكون حوض السباحة خال من أية أفراد .

٤-٢/٢/٤ توفر الحماية من التماس المباشر والتماس غير المباشر في المنـاطق (٠ ، ١ ، ٢) بواسطة نظام الجهد الآمن فائق الانخفاض بغض النظر عـن الجهـد المقـنن، أو بواسطة الحواجز والأغلفة ذات درجة حماية (IP2X) أو بواسطة عزل قادر علـى تحمل جهد اختبار (٥٠٠) فولت تيار متردد لمدة دقيقة واحدة.

٤-٢/٢/٥ لا يسمح بتوفير الحماية بواسطة العوائق ، أو بإبعاد التركيبـات والمعـدات عـن متناول اليد أو بواسطة المواقع غير الموصلة أو الرباط المحلـي غيـر المـؤرض متساوي الجهد .

٤-٢/٢/٦ تربط جميع الأجزاء الموصلة الخارجية للمنـاطق (٠ ، ١ ، ٢) بالربـاط المحلـي متساوي الجهد مع موصل الحماية للمعدات وفق البنـد (702:41-3.1.6 SBC 401)، باستثناء المعدات المزودة بدوائر مغذاة بجهود آمنة فاقة الانخفاض.

٤-٢/٣ اختيار وتشييد المعدات الكهربائية

٤-٢/٣/١ **التأثيرات الخارجية:** تختار المعدات الكهربائية وفق البند (702:51 SBC 401) بمـا

يتناسب مع التأثيرات الخارجية ، على ألا تقل درجات حمايتها عما يلي :

* المنطقة صفر: (IPX8)

* المنطقة ١: (IPX5)

* المنطقة ٢:

- (IPX4) بشكل عام
- (IPX2) للمواقع الداخلية
- (IPX4) للمواقع الخارجية
- (IPX5) حيثما يتوقع تدفق الماء أثناء التنظيف

٤-٢/٣/٢ أنظمة التمديدات

٤-١/٢/٣/٢ تطبق المتطلبات الواردة بالبند (702:52 SBC 401) على أنظمة التمديدات السطحية الظاهرة والمدفونة في الجدران أو في الأرضيات على عمق لا يتجاوز (٥٠ مم).

٤-٢/٢/٣/٢ لا يسمح في المناطق (٠، ١، ٢) باستخدام أنظمة تمديدات لها أغطية معدنية يمكن الوصول إليها ، وتوصل الأغطية المعدنية التي يمكن الوصول إليها بالرباط الإضافي متساوي الجهد.

٤-٣/٢/٣/٢ يقتصر في المناطق (٠، ١) على تركيب أنظمة التمديدات اللازمة لتغذية المعدات الواقعة في هذه المناطق.

٤-٤/٢/٣/٢ تختار وتشيد أنظمة التمديدات التابعة لبرك السباحة وأحواض النوافير والتجديف وفق البند (702:52 SBC 401).

٤-٣/٣/٢ أجهزة التشغيل والتحكم

٤-١/٣/٣/٢ تركب أدوات الوصل والفصل وأجهزة التحكم في تشغيل معدات برك السباحة وأحواض النوافير والتجديف بشكل عام وفق البند (702:53 SBC 401).

٤-٢/٣/٣/٢ لا يسمح بتركيب مفاتيح التشغيل وأجهزة التحكم ومخارج المقابس في المنطقتين (٠ ، ١)، وتستثنى من ذلك برك السباحة الصغيرة (التي لا يتوفر فيها مكان لمخارج المقابس أو للمفاتيح خارج المنطقة ١) حيث يسمح بتركيبها فقط في المنطقة (١) شريطة أن تزود بأغطية غير معدنية وألا تكون في متناول اليد (تبعد ١,٢٥متر عن حدود المنطقة صفر) ويتم وضعها فوق الأرضية بارتفاع لا يقل عن (٣٠٠ ملم) ، وتوفر حمايتها بواسطة المصادر ذات الجهود الآمنة فائقة الانخفاض

أو بواسطة أدوات تفاضلية ذات حساسية لا تزيد على (٣٠) ملي أمبير، أو عن طريق الفصل الكهربائي .

٤-٢/٣/٣/٣ يسمح بتركيب مخارج المقابس والمفاتيح الكهربائية في المنطقة (٢)، إذا كانت الدوائر الكهربائية التي تغذيها محمية بواسطة الجهود الآمنة فائقة الانخفاض، أو بواسطة أدوات تفاضلية ذات حساسية لا تزيد على (٣٠) ملي أمبير، أو بالفصل الكهربائي .

٤-٢/٣/٤ معدات أخرى

٤-٢/٣/٤/١ تختار وتركب المعدات في مناطق برك السباحة وأحواض النوافير والتجديف المصنفة (١،٠، ٢) وفق البند (702:55.1 SBC 401).

٤-٢/٣/٤/٢ يشترط أن تتطابق وحدات الإضاءة المستخدمة تحت الماء أو المتلامسة مع الماء في النوافير مع المواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 60598-2-18) ، وأن يتم تركيبها بطريقة لا تسمح بحدوث تلامس مقصود أو غير مقصود بين أي جزء موصل مكشوف موجود تحت الماء وأي أجزاء موصلة أخرى.

٤-٢/٣/٤/٣ تركب المعدات الكهربائية في المناطق (٠ ، ١) للنوافير وفق البند (702:55-3 SBC 401) بحيث تكون غير متاحة ولا يمكن الوصول إليها ، ويسمح بتحقيق ذلك باستخدام زجاج شبكي أو شبكات لا يمكن إزالتها إلا بواسطة عُدَّة خاصة.

٤-٢/٣/٤/٤ يسمح في المنطقة (١) من برك السباحة وأحواض النوافير والتجديف تركيب المعدات الكهربائية العاملة على جهود اسمية لا تتجاوز (١٢) فولت للتيار المتردد أو (٣٠) فولت للتيار المستمر، شريطة تحقيقها جميع المتطلبات الواردة في البند (702:55-4 SBC 401).

٤-٣ مواقع أجهزة التسخين (الساونا)

٤-٣/١ **عام:** يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بالتركيبات الكهربائية في المواقع التي تحوي معدات التسخين (الساونا) .

٤-٣/٢ الحماية من أجل السلامة

٤-٣/٢/١ الحماية من الصدمة الكهربائية

٤-٣/٢/١/١ توفر الحماية من الصدمة الكهربائية في المواقع المحتوية على معدات التسخين

(الساونا) وفق البند (703:41-0.3, SBC 401).

٤-٣/٢/١/٢ لا يسمح بتوفير الحماية من التلامس المباشر باستخدام العوائق ، أو بوضع التركيبات والمعدات بعيداً عن المتناول أو بواسطة المواقع غير الموصلة أو بواسطة الرباط متساوي الجهد غير المؤرض.

٤-٣/٢/١/٣ توفر الحماية في نظام التغذية بمصادر ذات الجهود الآمنة ، بغض النظر عن قيمة جهدها الاسمي ، باتباع ما يلي :

أ- وضع حواجز توفر درجة حماية لا تقل عن (IP2X) حول معدات التسخين.

ب – تركيب عازل على معدات التسخين يكون قادرا على تحمل جهد اختبار (٥٠٠) فولت للتيار المتردد لمدة دقيقة.

٤-٣/٣ اختيار المعدات وفق تصنيف المناطق

٤-٣/٣/١ تكون المعدات المستخدمة في المناطق التي تحوي سخانات الساونا ، ذات درجة حماية لا تقل عن (IP24).

٤-٣/٣/٢ تقسم المواقع المحتوية على سخانات الساونا إلى أربع مناطق حسب الشكل (Fig. 703-1, SBC 401):

- المنطقة (١) حيث يتم تركيب المعدات الخاصة بسخان الساونا.
- المنطقة (٢) حيث لا توجد متطلبات خاصة تتعلق بمقاومة المعدة للحرارة.
- المنطقة (٣) حيث يشترط أن تتحمل المعدة درجة حرارة لا تقل عن (١٢٥ ْ)، وأن يتحمل عزل الملفات درجة حرارة لا تقل عن (١٧٠ ْ)س.
- المنطقة (٤) حيث تركب وحدات الإنارة والتمديدات المعلقة وأجهزة التحكم في أجهزة تسخين الساونا.

٤-٣/٣/٣ تختار وتركب أنظمة التمديدات وفق البند (703:52 SBC 401) بحيث يوفر عزلاً يحقق متطلبات البند (41-3.2 SBC 401) دون تزويدها بأي غلاف معدني .

٤-٣/٤ مفاتيح التشغيل

٤-٣/٤/١ تركب مفاتيح التشغيل، غير المثبتة بأجهزة تسخين الساونا، خارج المواقع التي تحتوي على سخانات الساونا.

٤-٣/٤/٢ يجب عدم تركب المقابس بالمواقع التي تحتوي على سخانات الساونا.

٤-٣/٤/٣ يؤمن جهاز قياس لدرجة الحرارة يركب في المنطقة (٤)، مزودًا بأداة فصل تؤمن

فصل التغذية الكهربائية آليا عن سخان الساونا؛ إذا تجاوزت درجة الحرارة (١٤٠ ْ) س.

٤-٤ **مواقع التشييد والهدم**

٤-٤/١ **عــام**

٤-٤/١/١ يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بالتركيبات المؤقتة الخاصة بتغذية المواقع بالطاقة الكهربائية أثناء القيام بتشييد مبنى جديد أو ترميم مبنى قائم أو تعديله أو توسعته أو هدمه ، كما تطبق على أعمال الحفر والأعمال المشابهة.

٤-٤/١/٢ لا تطبق هذه الاشتراطات على التركيبات الكهربائية التابعة لمناجم التعدين أو المحاجر، أو التركيبات الأخرى التي تتطلب استخدام معدات ذات طبيعة مماثلة لتلك المستخدمة في أعمال التعدين والمغطاة بالمواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 60621) .

٤-٤/١/٣ تطبق القواعد العامة الواردة بهذه الاشتراطات على التركيبات الكهربائية للمباني والمكاتب الإدارية وملحقاتها (غرف الاجتماعات ، غرف الملابس ، المطاعم والحمامات ...) التابعة لمواقع التشييد والهدم .

٤-٤/٢ **مصادر التغذية الكهربائية:** تميَّز المعدات المستخدمة بمواقع التشييد والهدم وتحدد عليها بيانات مصدر التغذية الموصلة به ، على أن تحوي فقط أجزاء موصلة على نفس المصدر باستثناء دوائر التحكم أو دوائر الإشارة التي يسمح بتغذيتها من مصادر تغذية احتياطية.

٤-٤/٣ **تدابير الحماية من الصدمة الكهربائية**

٤-٤/٣/١ يشترط ألا يزيد جهد اللمس الاصطلاحي على (٢٥) فولت (تيار متردد) أو (٦٠) فولت (تيار مستمر)عند توفير حماية من التلامس غير المباشر بواسطة الفصل الآلي لمصدر التغذية وفق البند (SBC 401 704:41).

٤-٤/٣/٢ توفر حماية للمقابس بواسطة أجهزة تعمل بالتيار المتبقي ذات حساسية لا تزيد على (٣٠) مللي أمبير، أو بتغذيتها بجهد أمان فائق الانخفاض أو من محول عزل؛ شريطة أن يغذى كل مقبس من دوائر منفصلة .

٤-٤/٣/٣ تؤمن وسائل مراقبة دائمة للعطل الأرضي عند استخدام أنظمة تأريض (IT).

٤-٤/٤ اختيار وتركيب المعدات

٤-٤/٤/١ تكون جميع المعدات المستخدمة في مواقع التشييد والهدم متطابقة مع متطلبات المواصفة القياسية السعودية (م ق س ٢٠٤١).

٤/٤/٤/٢ تكون المعدات الثابتة وتركيباتها ذات درجة حماية ملائمة للتأثيرات الخارجية على أن لا تقل عن (IP 44).

٤-٤/٥ أنظمة التمديدات

٤-٤/٥/١ تُوصل الأسلاك وفق البند (SBC401 704:52) بدون شد على أطراف الموصلات إلا إذا كانت مصممة لهذا الغرض.

٤-٤/٥/٢ تستخدم الموصلات التي تكون ضمن كابل عادي أو كابل مرن أو كابل معد للاستخدام الشاق . ولا يسمح بتمديد الكابلات فوق طرق الموقع أو طرق المشاة ما لم توفر لها حماية ضد التلف الميكانيكي والتلامس مع المبنى ، ويجب إزالة التمديدات الكهربائية المؤقتة فوراً عند اكتمال التشييد أو الغرض الذي تم تركيبها من أجله.

٤-٤/٥/٣ أدوات الوصل والفصل و التحكم

٤-٤/٥/٣/١ توفر وسائل فصل للطوارئ تتيح قطع التغذية عن جميع الموصلات المكهربة للمعدات التي يكون من الضروري فصلها بهدف إزالة الخطر، وتوضع على مصدر التغذية . ويمكن أن تكون أجهزة الفصل ضمن لوحة رئيسية أو ضمن لوحات فرعية مغذاة منها.

٤-٤/٥/٣/٢ يشترط أن تشتمل كل لوحة توزيع على أجهزة حماية من التيار الزائد ، وأجهزة حماية من التلامس غير المباشر، مع جميع المقابس اللازمة.

٤-٤/٥/٣/٣ تُرتب المقابس إما مدمجة داخل اللوحات كجزء منها ، وإما على جدران تلك اللوحات ، على أن يكون كل قابس ومقبس مطابقًا للمواصفة القياسية السعودية (م ق س ٢٦٨٦) الخاصة بالقابسات والمقابس للأغراض الصناعية.

٤-٤/٥/٤ **مصابيح الإنارة العامة:** تكون جميع مصابيح للإنارة العامة المستخدمة في مواقع التشييد والهدم محمية من التلامس العرضي باستعمال وحدات إضاءة ذات حماية أو مزودة بواقٍ.

٤-٥ المباني الزراعية والبساتين

٤-٥/١ **عـــام**: يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بالتركيبات الثابتة الداخلية والخارجية للمباني الزراعية والبساتين، وتطبق علي مواقع تربية الماشية مثل الإسطبلات ومزارع الدواجن ومواقع الغذاء ومخازن التبن والقش والأسمدة .

٤-٥/٢ الحماية من أجل السلامة

٤-٥/٢/١ في حالة استخدام جهد أمان فائق الانخفاض ، ومهما كان الجهد الاســمي ، تــوفر حماية من التلامس المباشر باستخدام حواجز، أو أغلفة ذات درجة حمايــة لا تقــل عن (IP2X) أو (IPXXB) أو عزل قادر علي تحمل جهد اختبــار مقــداره (٥٠٠) فولت تيار متردد لمدة دقيقة واحدة .

٤-٥/٢/٢ تزود الدوائر المغذية للمقابس بحماية تفاضلية تعمل بالتيار المتبقي ذات حــساسية لا تزيد عن (٣٠) ملي أمبير، ويستثني من ذلك دوائر جهد السلامة فائق الانخفاض.

٤-٥/٢/٣ تطبــق إجــراءات الحمايــة مــن الــتلامس غيــر المباشــر الــواردة بالبنــد (705:41-3.1, SBC 401)، ويكون الحد الأقصى لجهد اللمس (U_L) في المواقع التي تقيم فيها الماشية أو التي تقع خارجها (٢٥) فولت تيار متردد أو (٦٠) فولت تيــار مــستمر وزمن الفصل وفق ما هو محدد بالجدول (Table 41-3, SBC 401).

٤-٥/٢/٤ يستخدم رباط إضافي متساوي الجهد في المواقع الخاصة بالماشــية توصــل عليــه جميع الأجزاء الموصلة المكشوفة والأجزاء الموصلة الدخيلة التي يمكن أن تلمــسها الماشية وتربط بموصل الحماية للتركيبات.

٤-٥/٢/٥ يركب جهاز حماية تفاضلي يعمل بالتيار المتبقي ذو حساسية لا تزيــد عــن (٠,٥) أمبير لحماية المعدات غير الأساسية لخدمة الماشــية ، لأغــراض الحمايــة مــن الحريق.

٤-٥/٣ اختيار وتركيب المعدات

٤-٥/٣/١ تستخدم في المباني الزراعية والبساتين معدات كهربائية ذات درجة حماية لا تقــل عن (IP45).

٤-٥/٣/٢ لا يسمح بتركيب أجهزة الفصل للطوارئ أو أدوات التوقيف الطارئ ، فــي أمــاكن متاحة لوصول الماشية إليها ، مع الأخذ فــي الاعتبــار لحــالات ذعــر الماشــية المحتملة .

٤-٦ مواقع التوصيل المقيَّدة

٤-٦/١ **عـام:** يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بالتركيبات الكهربائية الخاصة بتغذية المعدات والأجهزة الموجودة في مواقع التوصيل المقيدة أو المواقع المحظورة عدا على فئة معينة من الأشخاص .

ملحوظة: يتكون موقع التوصيل المقيد ، بشكل رئيسي ، من أجزاء معدنية أو من أجزاء موصلة محيطة يكون من المحتمل أن يتلامس معها جزء كبير من جسم الإنسان على نحو شبه دائم .

٤-٦/٢ الحماية من أجل السلامة

٤-٦/٢/١ توفر الحماية من التلامس المباشر ، عند استخدام جهد أمان فائق الانخفاض ، بواسطة عوائق أو حاويات ذات درجة حماية لا تقل عن (IP2X) أو(IPXXB) أو بواسطة عزل يصمد أمام جهد اختبار لا يقل عن (٥٠٠) فولت لمدة دقيقة واحدة

٤-٦/٢/٢ لا يسمح بتوفير الحماية من الصدمة الكهربائية بواسطة العوائق وفق البند (41-2.3 SBC401)، أو بإبعاد التركيبات والمعدات عن متناول اليد وفق البند (41-2.4 SBC401).

٤-٦/٢/٣ توفر الحماية من التلامس غير المباشر وفق البند (706:41-0.3.3 SBC 401).

٤-٦/٢/٤ توضع مصادر التغذية للسلامة ومصادر التغذية المعزولة خارج مواقع التوصيل المحظورة باستثناء ما ورد في الفقرة (b) من البند (706:41-0.3.3 SBC 401).

٤-٦/٢/٥ إذا كان التأريض الوظيفي مطلوباً لمعدات ثابتة معينة ، فيجب توفير رباط متساوي الجهد بين جميع الأجزاء الموصلة المكشوفة والأجزاء الموصلة الدخيلة بموقع التوصيل المقيَّد وبين التأريض الوظيفي.

٤-٧ التأريض بمواقع تجهيزات أنظمة معالجة البيانات

٤-٧/١ عام

٤-٧/١/١ يحكم هذا الفصل اشتراطات التأريض للمواقع الموجودة بها تجهيزات أنظمة معالجة البيانات وتجهيزات الأخرى مشابهة مثل تجهيزات التحكم وتجهيزات الاتصالات ، والتي لها تيار تسرب أرضي يزيد عن القيم الوارد بالمواصفة القياسية السعودية (م ق س ٣٢٨٨) أثناء التشغيل العادي نتيجة احتوائها على مرشِّحات لتداخل موجات الراديو.

٤-٧/١/٢ تطبق اشتراطات هذا الفصل على تركيبات أجهزة أنظمة معالجة البيانات إلى نقطة تغذية الجهاز بالطاقة الكهربائية الموضحة بالشكل (Figure A.707-1 SBC 401).

٤-٧/١/٣ توصل معدات أنظمة معالجة البيانات وتجهيزاتها بنظام التمديدات الكهربائية للمبنى بشكل دائم ومباشر، أو باستخدام القابسات والمقابس الصناعية .

٤-٧/٢ **الحماية من أجل السلامة**

٤-٧/٢/١ **التجهيزات ذات تيار تسرب أرضي يزيد على (١٠) ملي أمبير:** توصل التجهيزات والمعدات ذات تيار التسرب الأرضي الذي يزيد على (١٠) ملي أمبير مقاسا وفق المواصفة القياسية السعودية (م . ق . س ٣٢٨٨)، بإتباع أحد الطرق المفصلة في البنود الثلاثة التالية:-

بالنسبة لأنظمة التأريض (TT)و (IT) ، تطبق على التوالي الاشتراطات الإضافية الواردة بالبندين (707:41-0.4 SBC 401) و (707:41-0.5 SBC 401) على التجهيزات والمعدات ذات تيار التسرب الأرضي يزيد على (١٠) ملي أمبير.

٤-٧/٢/١/١ **دوائر الحماية عالية التكامل:** تحدد مساحة مقطع موصل الحماية لدوائر الحماية عالية التكامل على أساس المساحة الأكبر الناتجة عن تطبيق متطلبات الفصل (٢-٣) أو وفق ما يأتي:

أ- مساحة مقطع لا تقل عن (١٠ مم^{٢})، أو موصلان كل منهما بمساحة مقطع لا تقل عن (٤ مم^{٢}) في حالة استخدام موصلات حماية مستقلة.

ب- مساحة مقطع لكل موصلات الحماية لا يقل عن (١٠ مم^{٢}) عندما يكون موصل الحماية ضمن كابل متعدد الأقطاب مع موصلات التغذية.

ج- مساحة مقطع لا تقل عن (٢,٥ مم^{٢}) في حالة ربط موصل الحماية بماسورة توصيل الأسلاك المعدنية التي بها استمرارية كهربائية طبقاً للمواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 60614-2-1).

د- استخدام المواسير أو الأغلفة المعدنية لنظام التمديدات بما يتطابق ومتطلبات البند (54-3.2.1 SBC 401) على أن يفي كل موصل محدد في البنود (أ ، ب ، ج ، د) بالمتطلبات الأخرى الواردة في البند (54-3, SBC 401).

٤-٧/٢/١/٢ **مراقبة استمرارية التأريض:** تزود تركيبات المعدة ذات تيار التسرب الأرضي الذي يزيد على (١٠) ملي أمبير بجهاز مراقبة استمرارية موصل التأريض يقوم بفصل التغذية آليا عن المعدة المعنية في حالة انقطاع توصيل موصل الحماية طبقاً

للبند (41-3.1, SBC 401) ، ويشترط أن يتطابق موصل الحماية مع البند (54-3, SBC 401).

٤-٧/٢/١/٣ **استخدام محول مزدوج الملفات:** في حالة تغذية تجهيزات معالجة البيانات من محول مزدوج الملفات أو من وحدات تغذية أخرى لها دوائر دخول وخروج منفصلة، يتم التوصيل وفق نظام (TN) ، ويسمح بالتوصيل وفق نظام (IT) لبعض الاستخدامات الخاصة ، ويجب أن تتطابق موصلات التأريض بين المعدة والمحول مع متطلبات البند (707:41-0.3.3.1, SBC 401) أو البند (707:41-0.3.3.2, SBC 401).

٤-٧/٢/٢ **اشتراطات إضافية لأنظمة (TT)**

٤-٧/٢/٢/١ تحدد في نظام التأريض (TT) ، قيم تيار التسرب الإجمالي (I_1) (بالأمبير) ومقاومة القطب الأرضي (R_A) (بالأوم) والتيار المقنِّن لأجهزة الحماية التفاضلية ($I_{\Delta n}$) (بالأمبير) بما يحقق المعادلة الواردة في البند (707:41-0.4.1, SBC 401).

٤-٧/٢/٢/٢ إذا لم يتم تحقيق البند (٤-٧/٢/٤/١) فينبغي تحقيق البند (707:41-0.3.3.3, SBC 401).

٤-٧/٢/٣ **إشتراطات إضافية لأنظمة (IT)**

٤-٧/٢/٣/١ لا يسمح بتوصيل المعدات ذات تيار التسرب الأرضي العالي مباشرة بأنظمة التوزيع (IT) إلا إذا تم تحقيق البند (41-3.1.5.3 SBC 401) ، ويسمح بتوصيلها دون شروط بنظام التوزيع (TN) المشتق من مصدر تغذية (IT) لمحول مزدوج الملفات.

٤-٧/٢/٣/٢ يسمح بتوصيل المعدات ذات تيار التسرب الأرضي العالي، مباشر بنظام التوزيع (IT) فقط إذا نصت على ذلك تعليمات المصنع.

٤-٧/٣ **اختيار وتركيب المعدات**

٤-٧/٣/١ **ترتيبات التأريض ذات الضوضاء المنخفضة**

٤-٧/٣/١/١ تربط الأجزاء الموصلة المكشوفة لمعدات معالجة البيانات بطرفية التأريض الرئيسة، ويطبق هذا الشرط أيضا على الأغلفة المعدنية للتجهيزات من الفئة (II) والفئة (III) وعلى دوائر (FELV) عندما تكون مؤرضة لأغراض وظيفية.

٤-٧/٣/١/٢ يسمح لموصلات التأريض المستخدمة فقط لأغراض وظيفية عدم تحقيق متطلبات البند (54-3, SBC 401)، ولا يسمح بربط الأجزاء الموصلة المكشوفة التي يمكن

الوصول إليها في نفس الوقت، على أقطاب تأريض منفصلة وفق البند (41- 3.1, SBC 401).

٤-٧/٣/١/٣ طرق خاصة أخرى

أ- إذا تم تحقيق متطلبات الأمان الواردة بالبند (707:54-5.2.1, SBC 401) ولم يتم تخفيض الضوضاء الكهربائية على طرفية التأريض الرئيسة إلى المستوى المقبول ، تعالج التركيبات الكهربائية كحالة خاصة .

ب- يشترط أن تحقق ترتيبات التأريض نفس مستوى الحماية من زيادة التيار المنصوص عليه بالباب الثاني من هذه الاشتراطات، ويمنع وجود جهد لمس عال على التجهيزات، كما يشترط أن تضمن ترتيبات التأريض تساوي الجهد بين التجهيزات والأجزاء المعدنية المجاورة أو التجهيزات الكهربائية الأخرى في حالتي التشغيل العادي وعند حدوث الأعطال.

٤-٨ مواقع الكارفانات والخيام

٤-٨/١ عام

٤-٨/١/١ يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بالتركيبات الكهربائية المغذية لمواقع الكارفانات والخيام والتي لا يتجاوز جهدها (٤٠٠) فولت.

٤-٨/١/٢ لا يطبق هذا الفصل علي التمديدات الكهربائية الداخلية لعربات السكن المؤقتة والمتنقلة وعربات الترفيه الثابتة وما يشابهها من البيوت المؤقتة.

٤-٨/٢ الحماية من أجل السلامة

٤-٨/٢/١ لا يسمح باستخدام الحماية بواسطة العوائق أو الوضع بعيداً عن متناول اليد.

٤-٨/٢/٢ يستخدم نظام (TN-S) عندما يكون نظام التأريض (TN).

٤-٨/٢/٣ توفر الحماية بواسطة الفصل الآلي لمصدر التغذية وفق البند (708:41-3.1) في الكارفانات أو الخيام ، حيث يؤمن جهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي لقطع جميع الموصلات المكهربة في حال العطل الأرضي .

٤-٨/٢/٤ يشترط أن يشتمل نظام التمديدات على موصل حماية متصل بملامس الوقاية عند مدخل الكارفان، وأن يكون متصلاً أيضاً بالأجزاء الموصلة المكشوفة للمعدات الكهربائية وبملامس الحماية للمقابس المركبة في الكارفان أو الخيمة .

٤-٨/٢/٥ يستخدم رباط متساوي الجهد إضافي لربط الأجزاء الموصلة الدخيلة للكارفان أو للخيمة بموصل الحماية الخاص بالتركيبات، باستثناء ما ورد بالبند (708 : 41-3.1.6.1 SBC 401)، ويجب ألا تقل مساحة مقطع الموصلات المستخدمة لهذا الغرض عن (٤ مم^{2}) نحاس.

٤-٨/٢/٦ لا يسمح باستخدام الحماية بواسطة المواقع غير الموصلة أو عن طريق الربط المتساوي الجهد المحلي غير المؤرض.

٤-٨/٢/٧ يؤمن جهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي ذي تيار تشغيل لا يتجاوز (٠,٥) أمبير ، يركب عند بداية تركيبات الكرفان أو الخيمة ويقوم بفصل التغذية آليا عنها لأغراض الحماية من الحريق .

٤-٨/٣ اختيار وتشييد التركيبات الكهربائية

٤-٨/٣/١ طريقة التغذية في مواقع المخيمات

٤-٨/٣/١/١ يكون نظام التمديدات التي تحت الأرض خارج الكارفان أو الخيمة أو خارج أية منطقة يمكن أن تدق فيها أوتاد أو مثبتات أرضية للخيمة ، ويسمح بوجودها داخل الكرفان أو الخيمة إذا كانت التمديدات مزودة بحماية ميكانيكية.

٤-٨/٣/١/٢ تستخدم فقط الموصلات المعزولة وفق البند (41-2.1 SBC 401) في أنظمة التوزيع الهوائية، ويشترط أن تكون على مسافة لا تقل عن (٢م) خارج السطح الرأسي الممتد من الحدود الأفقية المحيطة بمكان نصب الكارفان.

٤-٨/٣/١/٣ توضع الأعمدة والدعائم الأخرى الخاصة بتمديدات الأسلاك الهوائية العلوية، أو يتم حمايتها بحيث لا تتعرض للتلف بسبب حركة مرور العربات .

٤-٨/٣/١/٤ تركب الموصلات العلوية علي ارتفاع (٦ م) فوق الأرض في جميع المناطق التي بها حركة مرور العربات، وعلى ارتفاع (٣,٥ م) في المناطق الأخرى.

٤-٨/٣/٢ أنظمة التمديدات داخل الكارفانات والخيام

٤-٨/٣/٢/١ ترتب تمديدات الأسلاك ضمن نظام كهربائي مستقل واحد أو أكثر ، ويزود كل نظام مستقل بأداة توصيل منفصلة.

٤-٨/٣/٢/٢ تستخدم الكابلات الأحادية المرنة أو الكابلات المجدولة الجاسئة المطابقة للمواصفة القياسية الدولية (227 IEC 01) أو الكابلات المرنة المغلفة بمادة البوليكلوروبران والمطابقة للمواصفة القياسية الدولية (245 IEC 57) أو ما يكافئها ، وتمدد جميع الكابلات داخل مواسير غير معدنية .

٤-٣/٢/٣/٨ تستخدم المواسير المطابقة للمواصفات القياسية السعودية (م ق س ٢٥٤) و (م ق س ٢٥٥) .

٤-٤/٢/٣/٨ تكون مساحة مقطع الموصلات ملائمة لسعة قاطع الحماية ولحمل الكارفان أو الخيمة، ويجب ألا تقل عن (١,٥ مم^{٢}).

٤-٥/٢/٣/٨ تكون موصلات الحماية الأحادية القلب معزولة، ولا تقل مساحة مقطعها عن (٤ مم^{٢}) نحاس.

٤-٦/٢/٣/٨ تزود كل التمديدات بحماية من التلف الميكانيكي، وتزود التمديدات التي تمر من خلال أجزاء معدنية بجلب مناسبة تثبت بإحكام .

٤-٧/٢/٣/٨ تفصل كابلات الجهد المنخفض عن كابلات الجهد فائق الانخفاض، وترتب الكابلات بطريقة تمنع حدوث تلامس بينها.

٤-٨/٢/٣/٨ تعامل الكابلات غير الممددة داخل مواسير وفقاً للبند (708:52-1.2.7.1 SBC 401).

٤-٩/٢/٣/٨ تكون مواسير الكابلات وصناديق التوصيل مصنعة من مادة مطابقة للمواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 60695-2-10). توفر حماية ميكانيكية للكابلات .

٤-١٠/٢/٣/٨ لا يسمح بتمديد الأسلاك في الغرف المخصصة لاسطوانات الغاز أو بمرورها عبرها .

٤-٣/٣/٨ **اشتراطات خاصة لأجهزة التوصيل:** تكون وسيلة التوصيل بين المقبس المركب في مكان نصب الكارفان أو الخيمة مطابقة للمواصفة القياسية (م ق س ١٦٩٣)، وهي عبارة عن تجميعة مكونة: من قابس ذي قطب حماية مطابق للمواصفة القياسية السعودية (م ق س ٢٦٨٦) ومن سلك مرن ذي نوع مطابق للترميز الدولي (245 IEC 66) وتكون لها الخصائص الواردة بالبند (708:52-1.3 SBC 401).

٤-٤/٣/٨ **أدوات الوصل والفصل والتحكم للكرفانات والخيام**

٤-١/٤/٣/٨ توضع لوحة التغذية الكهربائية للكرفان أو الخيمة بالقرب من مكان نصبها وبحيث لا تبعد أكثر من (٢٠م) من مصدر التغذية .

٤-٢/٤/٣/٨ تستخدم في الكارفان أو الخيمة مقابس مطابقة للمواصفة القياسية السعودية (م ق س ٢٦٨٦) تكون موضوعة في صناديق مطابقة للمواصفة القياسية السعودية (SASO IEC60695-2-11) تتحمل درجة حرارة (٨٥٠ ْ) س لأجزائها الحاملة للتيار و (٦٥٠ ْ) س للصناديق .

٤-٣/٤/٣/٨ تركب المقابس علي ارتفاع من (٠,٨م) إلى (١,٥م) من مستوى الأرض.

٤-٨/٣/٤/٤ يكون لكل كرفان أو خيمة على الأقل مقبس واحد للتوصيل، تتوفر به الخصائص التالية:

أ- له تيار مقنن لا يقل عن (١٦) أمبير ، ويمكن أن يزيد على ذلك حسب الحمل المطلوب .

ب-مزود بأداة حماية من التيار الزائد.

ج- إذا كان للكرفان أو الخيمة عدة مقابس، تكون جميعها أحادية الطور وموصولة علي نفس الطور .

د- يكون المقبس أو المقابس محمية بجهاز تفاضلي يعمل بالتيار المتبقي ذي تيار تشغيل لا يتجاوز (٣٠) مللي أمبير، على أن لا يحمي الجهاز أكثر من ثلاثة مقابس .

٤-٨/٣/٥ مدخل الكهرباء للكارفانات والخيام

٤-٨/٣/٥/١ يستخدم جهاز مطابق للمواصفة القياسية السعودية (م ق س ٢٦٨٦) كمدخل كهرباء ويشترط أن يكون مناسباً لقبول وسيلة التوصيل وأن يتضمن ملامس حماية .

٤-٨/٣/٥/٢ يركب المدخل الكهربائي في تجويف مناسب ذي غطاء علي الجانب الخارجي للكارفان وفي موقع يسهل الوصول إليه يكون على ارتفاع لا يزيد على (١,٨ م) فوق سطح الأرض.

٤-٨/٣/٥/٣ تثبت بطاقة بيانات باللغتين العربية والإنجليزية جوار مدخل الكهرباء تكون مقروءة وتوضح خصائص التغذية الكهربائية المطلوبة للكرفان أو العربة وبالخصوص الجهد الاسمي والتردد والتيار المقنن للتركيبات الداخلية .

ملحوظة: لا يطبق هذا الشرط على الخيام.

٤-٨/٣/٥/٤ تزود كل تركيبة كهربائية داخلية بمفتاح تحكم رئيسي يتيح فصل كل الموصلات المكهربة بما فيها المحايد إن وجد ، ويوضع في مكان يسهل الوصول إليه داخل الكارفان.

٤-٨/٣/٥/٥ يثبت إعلان تحذيري على بطاقة تكون من مادة قوية التحمل تركب في موقع بارز في المنطقة المجاورة للمفتاح الرئيسي تحمل المعلومات التالية علي الأقل باللغتين العربية والإنجليزية:

- إجراءات الوصل والفصل عند الوصول إلى الموقع أو مغادرته.

- تحذير: يراعى أن يكون كابل التغذية المرن غير ملفوف بالكامل لتجنب التلف عند التسخين الزائد.
- تحذير: عدم توصيل أكثر من كابل مرن واحد أو سلك إلي القابس.
- تحذير: عدم استخدام مُهايئ من النوع المتعدد المخارج.
- الإجراءات الواجب اتباعها في حالة العطل أو استبدال مصهر أو القيام بالفحص الدوري.

٤-٦/٥/٣/٨ توفر حماية من التيار الزائد لكل دائرة نهائية بواسطة جهاز حماية مفرد يقوم بفصل جميع الموصلات المكهربة باستثناء ما ورد بالبند (708:53-0.5.3 SBC 401).

٤-٧/٥/٣/٨ تكون الملحقات مثل المقابس والمفاتيح الكهربائية وحاملات المصابيح وما شابهها من النوع الذي لا يمكن الوصول إلى أجزائه المعدنية.

٤-٨/٥/٣/٨ تكون مقابس الجهد المنخفض من النوع الذي لا يسمح بدخول القابسات المعدة للاستخدام مع مقابس جهد فائق الانخفاض.

٤-٩/٥/٣/٨ تكون القابسات المركبة في أماكن مكشوفة معرضة للرطوبة، ذات درجة حماية لا تقل عن (IP55) .

٤-٦/٣/٨ التمديدات الكهربائية للجهد فائق الانخفاض

٤-١/٦/٣/٨ تكون التمديدات الكهربائية للكارفان التي تعمل علي جهد فائق الانخفاض مطابقة لمتطلبات البند (41-1.1 SBC 401)، ويسمح باستخدام مصادر التغذية (SELV) و (PELV) الواردة في البند (41-1.1.2 SBC 401).

٤-٢/٦/٣/٨ تستخدم الجهود القياسية التالية الواردة بالمواصفة القياسية السعودية (م ق س ١٨٢) بأي جزء من الكرافان أو الخيمة . ويسمح باستخدام الجهود : (١٢) فولت أو (٢٤) فولت أو (٤٨) فولت سواء للتيار المتردد أو المستمر .

٤-٧/٣/٨ التمديدات الكهربائية في الحجيرات التي بها حمامات

٤-١/٧/٣/٨ تختار وتركب التمديدات داخل الحجيرات المحتوية على حمامات وفق اشتراطات مواقع الاستحمام الواردة في الباب (٥-١) مع مراعاة ما ورد بالبند (708:53-0.7.1 SBC 401).

٤-٢/٧/٣/٨ تركب المفاتيح بحيث لا يمكن لمسها بشكل عرضي من قبل الشخص الذي يستخدم

الحمام .

٤-٨/٣/٧/٣ يسمح فقط بتركيب مقابس مزودة بمحول عزل كوحدة متكاملة من الفئة (I) أو الفئة (II).

٤-٨/٣/٧/٤ تكون وحدات الإضاءة من الفئة (II).

٤-٨/٣/٧/٥ لا يسمح باستخدام أجهزة كهربائية أو وحدات إضاءة أو معدات كهربائية أخرى داخل الحيز المحدد بمساحة السطح الذي يشغله الحمام من الأرضية إلي السقف، باستثناء سخان الماء الذي يشترط في حالة تركيبه أن يكون ذو درجة حماية لا تقل عن (IPX4).

٤-٨/٤ المعدات الأخرى

٤-٨/٤/١ يزود كل جهاز موصل بشكل دائم بالتمديدات الثابتة بمفتاح كهربائي مركب بالقرب من الجهاز ما لم يكن الجهاز مزودًا بمفتاح مدمج معه.

٤-٨/٤/٢ تثبت وحدات الإضاءة مباشرة على هيكل الكارفان أو بطانته.

٤-٨/٤/٣ عند تركيب وحدات إضاءة متدلية، يجب توفير حماية لمنع تلف الأسلاك المرنة أو وحدة الإضاءة عند تحرك الكارفان.

٤-٨/٤/٤ تكون وحدات الإضاءة المعدة للتشغيل على جهد مزدوج مطابقة للمتطلبات الواردة بالبند (SBC 401 708:55-9.3).

٤-٩ المواقع الطبية

٤-٩/١ عام

٤-٩/١/١ يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بتصميم واختيار وتشييد التمديدات والتركيبات الكهربائية في المواقع الطبية قصد تأمين السلامة للمرضى وللهيئة الطبية، وحماية معدات وتجهيزات المستشفى .

٤-٩/١/٢ تطبق اشتراطات هذا الفصل على المستشفيات والعيادات الخاصة ومراكز العناية الصحية والغرف الطبية الموجودة بأماكن العمل، وجميع الأماكن المستعملة في مزاولة الأعمال الطبية بما فيها طب الأسنان، كما تطبق على مرافق الرعاية الصحية التي تقدم خدمات متنقلة أو محددة لمرضى العيادات الخارجية.

٤-٩/١/٣ لا تشمل هذه اشتراطات المستشفيات البيطرية أو العيادات البيطرية.

٤-٩/١/٤ تعدل التركيبات الكهربائية للمواقع العامة بما يحقق اشتراطات هذا الفصل في حالة تغيير نشاطها إلى أعمال طبية، ويعطى اهتمام خاص للمواقع التي تجرى فيها العمليات الجراحية.

٤-٩/١/٥ تعامل مكاتب الأطباء مثلما تعامل مباني المكاتب باعتبارها إشغالات عادية، وتطبق عليها المتطلبات ذات العلاقة (SBC 401)، على أن تفي غرف الفحص المرتبطة بمكتب الطبيب باشتراطات هذا الفصل.

٤-٩/٢ الخصائص العامة

٤-٩/٢/١ **تصنيف المواقع الطبية:** تصنف المواقع الطبية إلى ثلاثة مجموعات (٠ ، ١ ، ٢) حسب الملحق (B.710 SBC 401) بالتوافق مع تعليمات الهيئة الطبية، ومنظمة الصحة المعنية، أو الجهة المسئولة عن سلامة المرضى وعن تحديد الأعمال الطبية التي ستجرى في كل منطقة، وفق المخطط الطبي للاستخدام المقصود

٤-٩/٢/٢ **أنواع أنظمة التأريض:** لا يسمح باستخدام نظام التأريض (TN-C) في توزيع التغذية الرئيسة للمواقع والمباني الطبية.

٤-٩/٢/٣ **التغذية بالطاقة:** يصمم ويركب نظام التغذية الكهربائية في المواقع الطبية وفق البند (55-6 SBC 401) بما يوفر سهولة التحول الآلي من شبكة التوزيع الرئيسية إلى شبكة المصادر الاحتياطية الآمنة التي تغذي الأحمال الأساسية عند انقطاع المصدر الرئيسي .

٤-٩/٣ الحماية من أجل السلامة

٤-٩/٣/١ **الحماية من الصدمة الكهربائية:** يشترط ألا يتجاوز جهد الأمان شديد الانخفاض (٢٥) فولت تيار متردد أو (٦٠) فولت تيار مستمر في مواقع المجموعة (١) والمجموعة (٢) ، عند استخدام دوائر جهد الأمان فائقة الانخفاض (SELF) ، أو جهد حماية فائق الانخفاض (PELF) ، وتوفر الحماية بواسطة عزل الأجزاء المكهربة طبقاً للبند (41-2.1 SBC 401) أو بواسطة الحواجز أو الأغلفة طبقاً للبند (41-2.2 SBC 401)، وفي المواقع المجموعة (٢) توصل الأجزاء الموصلة المكشوفة للمعدات (مثل وحدات الإنارة) بالرباط متساوي الجهد.

٤-٩/٣/١/١ الحماية من التلامس المباشر

- لا يسمح باستخدام الحماية بواسطة وضع الموانع أو بواسطة وضع التركيبات بعيداً عن المتناول.

- يسمح فقط باستخدام الحماية عن طريق عزل الأجزاء المكهربة أو عن طريق الحواجز أو الأغلفة.

٤-٩/٣/١/٢ الحماية من التلامس غير المباشر

تطبق بشكل عام اشتراطات الحماية من التلامس غير المباشر الواردة بالبند (710:41-3) على المواقع الطبية المصنفة مجموعة (١) ومجموعة (٢). ويشترط أن لا يزيد جهد اللمس (U_L) على (٢٥) فولت تيار متردد بالنسبة لأنظمة التوزيع (IT) و (TN) و (TT)، ولا يزيد زمن الفصل على القيم الواردة بالجدول-Table 41) (3 بالنسبة لأنظمة التوزيع (TN) و (IT).

٤-٩/٣/١/٢/١ **أنظمة** (TN): توفر الحماية للدوائر الكهربائية النهائية حتى (٣٢) أمبير في مواقع المجموعة (١) باستخدام أجهزة تفاضلية ذات حساسية لا تزيد على (٣٠) ملي أمبير، وفي مواقع المجموعة (٢) يقتصر استخدام الأجهزة التفاضلية سابقة الذكر لحماية فقط الدوائر الكهربائية الآتية:

- الدوائر التي تغذي طاولات العمليات.
- الدوائر التي تغذي وحدات أشعة إكس (X)، وخاصة الوحدات المتنقلة.
- دوائر المعدات الكهربائية الطبية التي تزيد قدرتها على ٥ كيلو فولت أمبير.
- دوائر المعدات الكهربائية الطبية الأخرى غير الحرجة.

تؤخذ في الاعتبار الاحتياطات الواردة بالبند (710:.41-3.1.3, SBC 401) لتجنب التشغيل غير المرغوب فيه لأجهزة الحماية التفاضلية .

٤-٩/٣/١/٢/٢ **أنظمة** (TT): تطبق نفس اشتراطات أنظمة (TN) في المواقع الطبية المصنفة مجموعة (١) ومجموعة (٢)، على أن تستخدم أجهزة الحماية التفاضلية العاملة بالتيار المتبقي في جميع الحالات.

٤-٩/٣/١/٢/٣ **أنظمة** (IT) **الطبية:** تستخدم أنظمة التغذية المعزولة (IT) بالمواقع المصنفة مجموعة (٢) لجميع الدوائر الكهربائية التي تغذي معدات وتجهيزات طبية مخصصة لمساعدة المريض على الحياة، والمعدات التي تستعمل في إجراء العمليات الجراحية، والمعدات الأخرى التي تقع في محيط المريض بغرف العمليات وغرف العناية المركزة وما شابه ذلك، باستثناء المعدات الواردة بالبند (٤-٩/٣/١/٢/١) ، وتزود كل مجموعة من الغرف تجرى فيها الأعمال الطبية نفسها على الأقل بنظام معزول (IT) مستقل يكون مزود بجهاز مراقبة عزل طبقاً

للمواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 61557-9) وله الخصائص الواردة بالبند (710:41-3.1.5, SBC 401).

٤-٩/٣/٢ الرباط متساوي الجهد الإضافي

٤-٩/٣/٢/١ تربط موصلات الرباط الإضافي متساوي الجهد بطرفية موازنة الجهد، في كل موقع طبي مصنف من المجموعة (١) والمجموعة (٢)، لموازنة فروق الجهد بين الأجزاء التالية التي تقع في " محيط المريض".

- موصلات الحماية.
- الأجزاء الموصلة الخارجية.
- الأحجبة المعدنية الواقية ضد حقول التداخل الكهربائي.
- الشبكات الأرضية الموصلة.
- الأحجبة المعدنية لمحولات العزل.

٤-٩/٣/٢/٢ تربط المعدات والتجهيزات الثانوية غير الكهربائية، مثل طاولات غرفة العمليات، ومقاعد العلاج الطبيعي، وكراسي علاج الأسنان، بموصل الرباط متساوي الجهد إلا إذا كانت معزولة عن الأرض بشكل مقصود .

٤-٩/٣/٢/٣ في المواقع الطبية من المجموعة (٢)، يشترط ألا تزيد مقاومة الموصلات على (٠,٢) أوم بما فيها مقاومة الربط بين طرفية موازنة الجهد والأطراف النهائية لموصل الحماية للمقابس والمعدات الثابتة و أية أجزاء موصلة خارجية.

٤-٩/٣/٢/٤ توضع طرفية موازنة الجهد أقرب ما يكون للموقع الطبي ، وتزود كل لوحة توزيع أو تركب بجوارها طرفية موازنة جهد إضافية توصل عليه موصلات الرباط متساوي الجهد الإضافي وموصلات التأريض. وتنفذ التوصيلات وترتب بحيث يمكن رؤيتها بوضوح ويمكن فكها بسهولة، كل على حدة.

٤-٩/٤ الحماية من الحريق

يشترط أن تحقق المباني الطبية جميع متطلبات الحماية من الحريق واشتراطاتها الواردة في كود الحريق (ك.ب.س ٤٠٨)، إضافة إلى تحقيق متطلبات الدفاع المدني الخاصة بالحماية من الحريق.

٤-٩/٥ اختيار وتشييد التركيبات الكهربائية

٤-٩/٥/١ الاختيار حسب اشتراطات التشغيل والتأثيرات الخارجية

٤-٩/٥/١/١ المحولات المعزولة (IT) للمواقع الطبية

تركب المحولات في مكان قريب داخل أو خارج الموقع الطبي، وتوضع في كبائن أو حاويات بشكل يمنع التلامس غير المقصود للأجزاء المكهربة، ويشترط ألا يتجاوز جهد التوزيع (Un) على الجانب الثانوي للمحولات (٢٥٠) فولت تيار متردد.

٤-٩/٥/١/٢ أنظمة العزل (IT) لمواقع المجموعة (٢)

تستخدم في المواقع الطبية من المجموعة (٢) فقط المحولات المطابقة للمواصفات القياسية السعودية (SASO IEC 61558-2-15) ويشترط أن تحقق أيضا المتطلبات الإضافية الواردة بالبند (SBC 401 710:51-2.1.2).

٤-٩/٥/٢ **التأثيرات الخارجية:** توفر حماية من التداخل الكهرمغناطيسي بين التركيبات الكهربائية والمعدات الطبية.

٤-٩/٥/٣ **المواقع المعرضة لخطر الانفجار:** تركب الأجهزة الكهربائية من مقابس ومفاتيح تشغيل وما شابه ذلك وفق متطلبات البند (SBC 401 710:51-2.2.1) بحيث لا تقل المسافة بين الجهاز الكهربائي وأي مخرج غاز طبي عن (٠,٢ م) أفقياً (من الوسط إلى الوسط).

٤-٩/٥/٤ **تصنيف المواقع:** تصنف المواقع الطبية الخطرة وفق البند (SBC 401 710:51-2.2.1.1) إلى ثلاثة أصناف :

- مواقع خطرة تستخدم فيها الغازات الطبية القابلة للاشتعال وتمتد إلى مستوى (١,٥م) فوق الأرضية.
- مواقع تخزين غازات التخدير أو الغازات الطبية أو سوائل التعقيم القابلة كلها للاشتعال.
- مواقع غير خطرة مخصصة لاستعمال وتخزين المواد والسوائل والغازات غير القابلة للاشتعال.

٤-٩/٥/٥ **اختيار وتركيب التمديدات والمعدات:** تختار وتركب المعدات والأجهزة والتمديدات الكهربائية من أدوات وصل وفصل وقابسات ومقابس وفوانيس إنارة وكابلات وما شابه بالمواقع الطبية الخطرة وما وفوقها، وفق اشتراطات الفصل (٤-١١) ويشترط أن تحقق أيضا البند (SBC 401 710:51-2.2.1.2).

٤-٩/٥/٦ **التأريض:** تؤرض القنوات المعدنية للتمديدات وأغلفة تسليح الكابلات وجميع

الأجزاء المعدنية غير المكهربة للمعدات الكهربائية الثابتة في مواقع التخدير، وفي مواقع استخدام وتخزين الغازات الطبية القابلة للاشتعال. وتحدد مساحة مقطع موصلات التأريض والحماية حسب البند (710:51-2.2.3). ولا يشترط تأريض المعدات التي تعمل على جهد أقل من (١٠) فولت بين الموصِّلات.

٤-٩/٥/٧ **المعدات والتجهيزات ذات الجهد المنخفض:** تختار وتركب وفق البند (SBC 401 710:51-2.3) المعدات والتجهيزات التي تكون في تلامس متكرر مع جسم المريض أو لها عناصر مكشوفة مكهربة، ويشترط أن تحقق أحد الشروط التالية :

- أن تعمل على جهد كهربائي لا يزيد على (١٠) فولت.
- أن تكون معتمدة كمعدات ذاتية الأمان أو مزدوجة العزل ومقاومة للرطوبة.

أو تغذى بالطاقة من أحد المصادر الآتية:

- محول عزل مستقل محمول متصل بمقابس دائرة الطاقة المعزولة عن طريق أسلاك ملائمة وملحقات القوابس.
- محول عزل منخفض القدرة مركب خارج المواقع الخطرة.
- البطاريات المفردة الجافة.
- البطاريات المكونة من خلايا تخزين والواقعة في أماكن غير خطرة .

٤-٩/٦ **أنظمة التمديدات**

٤-٩/٦/١ يصمم ويركب نظام التمديدات الأساسية في مواقع المجموعة (٢) وفق البند (SBC 401 710:52) بحيث يؤمن تغذية كهربائية كافية لجميع المعدات والتجهيزات المطلوب تشغيلها بشكل متزامن في المجموعة (٢)، على أن تقتصر هذه التمديدات على تغذية فقط المعدات والتجهيزات المستخدمة في تلك المجموعة.

٤-٩/٦/٢ **أدوات الوصل والفصل والتحكم:** توفر الحماية من قصر الدائرة ومن زيادة الحمل لكل دائرة نهائية من أنظمة التمديدات في المواقع الطبية من المجموعة (٢)، ولا يسمح بتوفير الحماية من زيادة الحمل للدوائر النهائية التي تغذي المعدات الطبية المستعملة في إجراء العمليات الجراحية والأجهزة التي تؤمن مساعدة المريض على التنفس والواقعة قبل وبعد محولات العزل (IT)، ويسمح فقط باستخدام المصهرات للحماية من قصر الدائرة.

٤-٩/٧ **معدات أخرى**

٤-٩/٧/١ **أجهزة السلامة:** تصنف خدمات السلامة للمباني الطبية، وتحدد اشتراطات مصادر التغذية الاحتياطية وفق الملحق (A.710 SBC 401).

٤-٩/٧/٢ **اشتراطات عامة لمصادر الطاقة الآمنة للمجموعتين (١ و ٢).**

٤-٩/٧/٢/١ تزود المواقع الطبية بمصادر تغذية احتياطية آمنة تكون كافية لتأمين استمرارية التغذية الكهربائية للمعدات والتجهيزات الحيوية المذكورة في البنود (710:55-6.5.2.2.1 SBC 401) و(710:55-6.5.2.2.2 SBC 401) و (710:55-6.5.2.2.3 SBC 40) في حالة انقطاع مصادر التغذية العمومية، ويشترط أن لا يزيد زمن تحويل المعدات من التغذية العمومية إلى التغذية الاحتياطية القيم المحددة مسبقاً.

٤-٩/٧/٢/٢ تصمم مصادر التغذية الاحتياطية الآمنة وتركب وفق (710:55-6.5.2.1.2) بحيث تعمل أوتوماتيكيا وتؤمن التغذية للمعدات والتجهيزات الطبية في حالة حدوث هبوط غير عابر في الجهد يزيد عن (١٠%) من الجهد المقنن للتركيبات، عندها يتم تحويل التغذية من لوحة التوزيع العمومية إلى اللوحة الاحتياطية الآمنة بترحيل زمني مناسب يجنب إعادة الإغلاق الذاتي لقواطع دائرة المغذيات الداخلة.

٤-٩/٧/٢/٣ **اشتراطات مصادر التغذية الاحتياطية الآمنة**

٤-٩/٧/٢/٣/١ **مصادر التغذية الاحتياطية الآمنة خلال فترة تحويل تقل عن أو تساوي نصف ثانية:** تؤمِّن المصادر الاحتياطية الآمنة استمرارية التغذية لإنارة طاولات غرف العمليات والمصابيح الرئيسية الأخرى لمدة (٣) ساعات حداً أدنى، في حالة انقطاع التيار بلوحة التوزيع الرئيسة، ويجب التحول إلى التغذية الاحتياطية الآمنة ضمن فترة لا تزيد على نصف ثانية.

٤-٩/٧/٢/٣/٢ **مصادر التغذية الاحتياطية الآمنة خلال فترة تحويل تقل عن أو تساوي ١٥ ثانية:** توصل المعدات طبقاً للبند (710: 55-6.7.5, SBC 401) والبند (710:55-6.8, SBC 401) خلال (١٥) ثانية إلى مصدر تغذية احتياطي آمن قادر على تغذيتها بالتيار لفترة (٢٤) ساعة حداً أدنى في حالة هبوط جهد المصدر الرئيس إلى (١٠%) أو أكثر لمدة ثلاث ثوان. ويجب استرداد التغذية ضمن فترة تحويل لا تزيد على (١٥) ثانية، ويمكن تخفيض فترة الـ (٢٤)ساعة إلى (٣) ساعات حداً أدنى؛ إذا كانت المتطلبات الطبية تسمح بذلك.

٤-٩/٧/٢/٣/٣ **مصادر التغذية الاحتياطية الآمنة خلال فترة تحويل تزيد عن (١٥) ثانية:** تربط

المعدات الكهربائية غير تلك الواردة بالبند (SBC 401 710:55-6.5.2.2.1) والبند (SBC 401 710:55-6.5.2.2.2) التابعة لصيانة خدمات المستشفى وتوصل آلياً أو يدوياً بمصدر تغذية احتياطي آمن قادر على تغذيتها بالتيار لمدة (٢٤) ساعة حداً أدنى . ومن الأجهزة المعنية بهذا البند على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

- معدات التعقيم.
- تكييف الهواء وأنظمة التهوية والتدفئة وخدمات المبنى.
- نظام الصرف الصحي.
- معدات التبريد.
- معدات الطبخ إذا نصت على ذلك متطلبات الغذاء
- شاحنات بطارية التخزين.

٤-٩/٧/٢/٣/٤ **الإضاءة الآمنة:** في حالة انقطاع التيار الرئيسي تؤمن مصادر تغذية احتياطية آمنة توفر الحد الأدنى المقبول من الإنارة وفق المواصفة القياسية السعودية (م ق س ٢٠١٢)، ويشترط ألا تتجاوز فترة التحويل (١٥) ثانية للمواقع الآتية:

- طرق الإخلاء.
- إنارة علامات الخروج.
- مواقع أجهزة التشغيل، وأجهزة التحكم لمجموعات توليد الطاقة الاحتياطية، ولوحات التوزيع العمومية لنظامي التغذية الرئيسة والتغذية الاحتياطية.
- غرف الخدمات الضرورية؛ حيث يجب أن يغذى على الأقل جهاز إنارة واحد من مصدر التغذية الاحتياطي.
- غرف المواقع الطبية من المجموعة (١) حيث يجب أن يغذى على الأقل جهاز إنارة واحد من مصدر التغذية الاحتياطي.
- غرف المواقع الطبية من المجموعة (٢) حيث يجب أن يغذى على الأقل (٥٠%) من الإنارة من مصدر التغذية الاحتياطي.

٤-٩/٧/٢/٣/٥ **الخدمات الأخرى:** الخدمات (غير الإنارة) التي تتطلب تغذيتها من المصادر الاحتياطية الآمنة خلال فترة تحويل لا تتجاوز (١٥) ثانية تشمل (على سبيل المثال) المعدات الآتية:

- مصاعد مختارة لاستخدام رجال الإطفاء.

- أنظمة التهوية لشفط الأدخنة ودفعها إلى خارج المبنى.
- نظام النداء الداخلي.
- المعدات الطبية التي تستخدم في المجموعة (٢) لمساندة الخدمات الطبية أو غيرها ذات الأهمية الحيوية على أن تحدد الهيئة الطبية المسئولة تلك المعدات.
- المعدات الكهربائية للغازات الطبية، وتشمل الغاز المضغوط وغاز التخدير بالإضافة إلى أجهزة المراقبة الخاصة بها.
- أنظمة الإنذار بالحريق.
- معدات إطفاء الحريق.

٤-٩/٧/٢/٣/٦ **دوائر المقابس في أنظمة** (IT) **للمواقع الطبية من المجموعة (٢):** يزود كل موقع سرير مريض بعدد (٦) مقابس حداً أدنى مغذاة بدائرتين منفصلتين على الأقل، دائرة منها أو أكثر من نظام التغذية الاحتياطي الآمن (الطوارىء)، ودائرة واحدة أو أكثر من نظام التغذية الرئيسي. تميز مقابس نظام الطوارئ وتحدد أرقام دوائرها على لوحة المفاتيح. تركب المقابس قرب رأس السرير لإتاحة معالجة المريض، و يحدد شكل المقابس ونظام حمايتها وفق البند (710:55-7, SBC 401).

٤-٩/٧/٢/٣/٧ **تركيبات وأجهزة الإنارة:** تربط بعض وحدات الإنارة في المواقع الطبية المصنفة في مجموعة (١) وفي مجموعة (٢)، على دائرتين مختلفتين تُغذى إحداهما من المصدر الرئيسي، وتغذى الأخرى من المصدرين الرئيسي والاحتياطي.

٤-٩/٨ **التحقق:** تختبر التركيبات والتجهيزات الكهربائية في المواقع الطبية ويتم التحقق من مطابقتها لاشتراطات هذا الفصل وفق الباب السادس من هذه الاشتراطات والبند (710:61, SBC 401).

٤-٩/٩ **الرسوم البيانية والوثائق الفنية وتعليمات التشغيل:** تزوّد المواقع الطبية بالمستندات المحددة بالبند (710:51-4.5, SBC 401) خاصة ما يتعلق منها بمخططات تنفيذ التركيبات الكهربائية والرسومات البيانية للتمديدات، إضافة إلى تعليمات التشغيل والصيانة، وسجل نتائج الاختبارات، وينطبق هذا الشرط أيضا على التعديلات التي يتم إدخالها على التركيبات.

٤-١٠ المعارض وواجهات العرض والمنصات

٤-١٠/١ **عام:** يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بالتمديدات الكهربائية المؤقتة في

واجهات العرض والمعارض، والمنصات بما في ذلك وسائل العرض المحمولة والمنقولة معداتها وبالخصوص اشتراطات حماية المستخدمين.

٤-٢/١٠ خصائص التغذية الكهربائية

٤-١/٢/١٠ يشترط ألا يتجاوز جهد التغذية الاسمي للتمديدات الكهربائية المؤقتة في المعارض، وواجهات العرض والمنصات (٤٠٠) فولت تيار متردد.

٤-٢/٢/١٠ لا يسمح بربط الموصلات المكهربة التابعة لمصادر تغذية مختلفة على التوازي بما فيه الموصل المحايد، بغض النظر عن عدد هذه المصادر، وتتبع في ذلك التعليمات الصادرة عن السلطة المسئولة عن شبكة التغذية.

٤-٣/١٠ الحماية من أجل السلامة

٤-١/٣/١٠ لا يسمح باستخدام الحماية من التلامس المباشر بواسطة العوائق أو بوضع التركيبات بعيداً عن متناول اليد.

٤-٢/٣/١٠ لا يسمح باستخدام الحماية من التلامس غير المباشر بواسطة الموقع غير الموصل، أو بواسطة الرباط متساوي الجهد غير المؤرض.

٤-٣/٣/١٠ توفر حماية بالفصل الآلي لمصدر التغذية للكابلات المغذية للمنشآت المؤقتة توضع عند بداية التركيبات، باستخدام أجهزة حماية تفاضلية تعمل بالتيار المتبقي ذي تيار تشغيل مقنن لا يتجاوز (٥٠٠) ملي أمبير. تكون أجهزة الحماية مطابقة للمواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 60947-2) أو من نوع (S) وفق المواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 61008-1).

٤-٤/٣/١٠ يستخدم نظام (TN-S) للتركيبات، عندما يكون نظام التأريض من نوع (TN).

٤-٥/٣/١٠ يكون الحد الأقصى لجهد اللمس (٢٥) تيار متردد أو (٦٠) فولت للتيار المستمر وزمن الفصل وفق الجدول (Table 41-3 SBC 401) في المواقع المؤقتة للحيوانات ، وينطبق هذا الشرط على المواقع المربوطة بأجزاء موصلة دخيلة إلى مواقع الحيوانات .

٤-٦/٣/١٠ تربط الأجزاء الموصلة الدخيلة للمركبات أو العربات أو الكرفانات أو الحاويات بالموصل الوقائي للتركيبات في أكثر من نقطة عندما لا يضمن نوع الإنشاء الاستمرارية الكهربائية، ويشترط أن لا تقل مساحة مقطع الموصلات المستخدمة لهذا الغرض عن (٤مم^{٢}) نحاس.

٤-٧/٣/١٠ تستخدم وسائل حماية ميكانيكية لحماية أجهزة الإضاءة مثل المصابيح المتوهجة،

والإضاءة الموضعية وأجهزة العرض الصغيرة، والمعدات ذات الأسطح عالية الحرارة. وترتب كل المعدات بحيث تكونً بعيدة عن المواد القابلة للاحتراق.

تكون دواليب العرض والإشارات الضوئية من مواد مقاومة للحرارة وذات قوة تحمل ميكانيكية وعزل كهربائي ومزودة بفتحات تهوية.

٤-١٠/٣/٨ لا يسمح بتركيب المنصات التي تحتوي علي أجهزة إنارة مركزة تولد حرارة عالية ما لم تتخذ التدابير اللازمة لتزويدها بتهوية مناسبة.

٤-١٠/٤ **اختيار وتركيب المعدات الكهربائية**

٤-١٠/٤/١ توضع أجهزة التشغيل والتحكم في صناديق مغلقة لا يمكن فتحها إلا باستخدام مفاتيح أو عدة، وتُستثنى من ذلك الأجزاء المصممة والمعدة للتشغيل من قبل أشخاص عاديين (BA1).

٤-١٠/٤/٢ تُميَّز محولات الجهد فائق الانخفاض ومحولات الجهد من متردد إلى مستمر باستخدام بطاقة بيانات تشتمل علي المعلومات الواردة في (SBC 401 51-4 : 711).

٤-١٠/٤/٣ تستخدم الكابلات المسلحة أو الكابلات المزودة بحماية ميكانيكية تكون من النحاس وذات مساحة مقطع لا تقل عن (١,٥مم^{٢}). ويجب ألا يتجاوز طول الكابلات المرنة الخلفية الممددة على الأرض (٢ م).

٤-١٠/٤/٤ إذا لم يزود المعرض بنظام إنذار عن الحريق، تكون أنظمة الكابلات مطابقة لما هو وارد بالبند (SBC 401 52-1 : 711).

٤-١٠/٤/٥ لا يسمح بعمل وصلات في الكابلات إلا في حالة الضرورة، وحيثما يتم عمل وصلات يجب أن تكون مطابقة لمواصفة الهيئة ذات العلاقة أو أن تعمل داخل غلاف ذي درجة حماية لا تقل عن (IP4X) أو (IPXXD).

٤-١٠/٤/٦ تزود تركيبات المنشأة المؤقتة المستقلة مثل المركبة أو العربة أو المنصة المعدة لاستخدام شخص واحد، بوسائل عزل (فصل) خاصة بها يسهل الوصول إليها وتكون مميزة بشكل ملائم .

٤-١٠/٤/٧ توفر حماية لكل المولدات بشكل يمنع حدوث الخطر أو الأذى للأشخاص عند التلامس غير المقصود بالأسطح الساخنة. وعند تأمين مولد لتغذية تركيبات مؤقتة باستخدام أنظمة (TN) أو (TT) أو (IT) يشترط أن تكون ترتيبات التأريض مطابقة للبند (SBC 401 711:55-1).

٤-١٠/٤/٨ تكون محولات الجهد الفائق الانخفاض ذات أطراف التوصيل المتعددة مطابقة

للمواصفات القياسية السعودية (SASO IEC 60742)، ومزودة بتهوية ملائمة .

٤-١٠/٤/٩ يزود الموقع بعدد مناسب من المقابس توفر احتياجات الاستخدام المحتمل، وعند تركيب مقبس علي الأرضية تحمى حمايته من التسرب العرضي للماء . ولا يسمح بتوصيل أكثر من كابل أو سلك مرن إلي القابس أو باستخدام مهائيات من النوع المتعدد المخارج.

٤-١٠/٤/١٠ تثبت بإحكام أجهزة الإنارة المركبة والأجهزة المعرضة للتلامس العرضي، دون مستوى السقف بمقدار (٢,٥م)، ويتم حمايتها من خطر إصابة الأشخاص، أو اشتعال المواد.

٤-١٠/٤/١١ يشترط أن تتطابق تركيبات مصابيح التفريغ الكهربائي والأنابيب المضيئة المستخدمة علي واجهة العرض والمغذاة بجهد اسمي أعلى من (٢٢٠/٣٨٠) فولت تيار متردد مع متطلبات البند (SBC 401 55-9.4.3 : 711).

٤-١٠/٥ تختبر التمديدات الكهربائية المؤقتة للمعارض وواجهات العرض والمنصات وفق الفصل السادس (ك ب س ٤٠٠) بعد كل مرة يتم تركيبها فيها بالموقع وقبل تغذيتها بالكهرباء .

٤-١١ المواقع الخطرة

٤-١١/١ اشتراطات عامة

٤-١١/١/١ عام

٤-١١/١/١/١ يحكم هذا القسم الاشتراطات المتعلقة بالتركيبات الكهربائية في المواقع الخطرة التي يحتمل أن توجد فيها كميات من الغازات أو الأبخرة أو الرذاذ أو الألياف أو المواد القابلة للاشتعال، بما يجنب اشتعال هذه المواد بسبب القوس أو الشرارة الكهربائية أو الأسطح الساخنة الناتجة عن التشغيل العادي للتركيبات أو تحت ظروف الخطأ.

٤-١١/١/١/٢ يتضمن هذا القسم الاشتراطات الخاصة باختيار وتشييد التمديدات الكهربائية في المواقع الخطرة. وينطبق على كل تمديدات المعدات الكهربائية سواءا كانت معدات دائمة أم مؤقتة أم منقولة أم قابلة للنقل أم محمولة باليد.

٤-١١/١/١/٣ لا تطبق اشتراطات هذا الفصل على المعدات والأنظمة المستخدمة في بعض الظروف الاستثنائية مثل أعمال الأبحاث، والتطوير، والمزارع التجريبية، وأعمال المشاريع الجديدة .

٤-١١/١/٢ **تقييم خصائص المواقع الخطرة**

٤-١١/١/٢/١ **تصنيف المنـــاطق:** تنقسم المواقع الخطرة وفق البنـــد (720:32-1, SBC 401) إلـــى ثلاث مناطق مصنفة : (صفر، و ١ و ٢) كما يلي:

- المنطقة (صفر): مكان يوجد فيه (باستمرار أو لفترة طويلة أو من حين إلـــى آخر) غلاف جوي يتكون من خليط هواء مع مواد قابلة للاشتعال فـــي شـــكل غاز أو بخار أو رذاذ.
- المنطقة (١): مكان يوجد فيه (أحيانا تحت ظروف التشغيل العاديـــة) غـــلاف جوي يتكون من خليط هواء مع مواد قابلة للاشتعال في شكل غاز أو بخار أو رذاذ.
- المنطقة ٢: مكان لا يحتمل أن يوجد فيه تحت ظروف التشغيل العادي غلاف جوي مكون من خليط هواء مع مواد قابلة للاشتعال في شكل غاز أو بخار أو رذاذ، وفي حالة وجوده، فإنه يستمر لفترة قصيرة فقط.

٤-١١/١/٢/٢ **تصنيف أنواع الحماية:** تصنف أنواع حماية المعدات الكهربائية في المواقع الخطرة وفق البند (720:32-1, SBC 401) كما يلي:

الأغلفة الصامدة للهب "d"طبقاً للمواصفة السعودية (SASO IEC 60079-1).

الأغلفة المضغوطة "P" طبقاً للمواصفة السعودية (SASO IEC 60079-2).

تعبئة المسحوق "q" طبقاً للمواصفة السعودية (SASO IEC 60079-5).

الغمر في الزيت"o" طبقاً للمواصفة السعودية (SASO IEC 60079-6).

السلامة المتزايدة "e" طبقاً للمواصفة السعودية (SASO IEC 60079-7).

السلامة الذاتية " I " طبقاً للمواصفة السعودية (SASO IEC 60079-11).

التغليف "m" طبقاً للمواصفة السعودية (SASO IEC 60079-18).

٤-١١/١/٣ **الحماية من أجل السلامة**

٤-١١/١/٣/١ **الحماية من التلامس المباشر، والتلامس غير المباشر**

أ- توفر حماية للتركيبات الكهربائية بالمواقع الخطرة بواسطة نظام جهد الأمـــان فائق الانخفـــاض الـــذي يحقـــق المتطلبـــات الـــواردة فـــي البنـــود مـــن (41-1.1.1, SBC 401) إلى (41-1.1.3, SBC 401) ويحظر توصيل الأجزاء المكهربة من دوائر جهد الحماية فائق الانخفـــاض إلـــى الأرضـــي أو إلـــى

الأجزاء المكهربة أو إلى موصلات الحماية التي تشكل جــزءًا مــن دوائــر أخرى.

ب- توفر حماية للتركيبات الكهربائية بالمواقع الخطرة بواسطة نظام جهد الحماية فائق الانخفــاض الــذي يحقــق المتطلبــات الــواردة فــي البنــود مــن (41-1.1.1, SBC 401) إلى (41-1.1.3, SBC 401) والمتطلبات الواردة فــي (41-1.1.5 SBC 401)، ويسمح بتأريض الدوائر؛ شــريطة توصــيل دائــرة التأريض وأي أجزاء موصلة مكشوفة برباط موازنة الجهد.

ج- تربط كل الأجزاء الموصلة المكشوفة والخارجيــة إلــى نظــام الربــاط متساوي الجهد، ويشمل ذلك موصلات الحمايــة والمواســير المعدنيــة، وأغلفة الكابل المعدنية، وأغلفة الأسلاك الفولاذية، والأجزاء المعدنية مــن التركيب، على ألا يشمل الموصلات المحايدة.

د- يسمح بعدم توصيل الأجزاء الموصلة المكشوفة (بشكل منفصل) إلى نظام الرباط المتساوي الجهد إذا كانت مثبتة بإحكام، وفي تلامس معــدني مــع أجزاء التركيبات أو الأنابيب الموصولة بنظام الرباط المتساوي الجهد.

ه- يسمح باستخدام نظام التوزيع من النوع (TN-S) في المنــاطق الخطــرة بينما يمنع ربط الموصل المحايد مع موصل الحماية، ويــسمح بتوصــيل موصل الحماية بنظام الرباط متساوي الجهد في المنطقة غير الخطرة في أي نقطة انتقال من (TN-C) إلى (TN-S).

و- توفر الحماية من التلامس غير المباشــر فــي المنطقــة (١)، بواســطة الأجهزة التفاضلية العاملة بالتيار المتبقي في نظام التوزيــع مــن النــوع (TT).

ز- يركب جهاز مراقبة عزل في جميع المناطق الخطرة عنــد اســتخدام نظــام التوزيع من النوع (IT)

٤-١١/١/٣/٢ الحماية من التأثيرات الحرارية

٤-١١/١/٣/٢/١ **الحماية من الحريق:** تصمم التركيبات الكهربائية وتشيد في المناطق (٠ و ١ و ٢) بما يوفر الحماية من الحريق ويمنع التلامس غير المتعمد (الذي يولد شــررًا قــابلاً لإشعال المواد القابلة للاحتراق) مع الأجزاء المكهربة المكشوفة – غيــر الأجــزاء مأمونة الاستعمال – الموجودة في هذه المواقع.

٤-٢/٢/٣/١/١١ **الحماية من الصواعق:** تصمم وتشيد التركيبات الكهربائية في جميع المواقع الخطرة التي توجد فيها مواد أو غازات قابلة للانفجار أو للاشتعال، على أساس أنها تحتاج إلى حماية من الصواعق، ويصمم نظام الحماية ويركب وفق اشتراطات الفصل (٤-١/١١) بحيث يقلص إلى مستوى آمن ، تأثير الصواعق في المبنى ومحتوياته.

٤-٣/٢/٣/١/١١ **التأثيرات الكهربائية والمغناطيسية:** تصمم وتشيد التركيبات الكهربائية في المواقع الخطرة بحيث يقلص تأثير الإشعاع الكهرمغناطيسي الناتج عن التمديدات والمعدات الكهربائية إلى الحد الأدنى الآمن.

٤-٤/١/١١ **اختيار وتركيب المعدات الكهربائية:** تختار المعدات الكهربائية بالمواقع الخطرة وفق البند (SBC 401 720:51-0.2) بما يتلاءم مع طبيعة المواد القابلة للاشتعال في المنطقة الخطرة. وتركب وفق متطلبات البند (SBC 401 720) للمواقع الخطرة وذلك بمراعات ما يلي:

- تصنيف المنطقة الخطرة.
- فئة درجة حرارة الاشتعال للمواد والغازات القابلة للاحتراق أو للانفجار ضمن المنطقة.
- التأثيرات الخارجية ودرجة الحرارة المحيطة.

٤-٥/١/١١ **شروط التشغيل والتأثيرات الخارجية**

٤-١/٥/١/١١ تختار وتركب المعدات الكهربائية على نحو يؤمن حمايتها من التأثيرات الخارجية مثل: التأثيرات الكيميائية والميكانيكية والاهتزازية والحرارية والكهربائية والرطوبة، التي يمكن أن تؤثر سلباً في وسيلة الحماية من الانفجار.

٤-٢/٥/١/١١ تتخذ الاحتياطات لمنع الأجسام الغريبة المتساقطة من الدخول في فتحات التهوية للآلات الكهربائية الدوارة الأفقية.

٤-٦/١/١١ **أنظمة التمديدات:** يشترط أن تتطابق أنظمة التمديدات بما فيها قنوات الأسلاك في المناطق الخطرة (٠ و ١ و ٢) تطابقًا تامًا مع المتطلبات الواردة بالبند (SBC 401 720:52).

٤-١/٦/١/١١ **موصلات الألمنيوم:** تستخدم موصلات الألمنيوم (فقط) ذات مساحة مقطع لا يقل عن (١٦مم^{٢}) باستثناء التركيبات المأمونة الاستعمال.

٤-٢/٦/١/١١ **تجنب التلف:** تركب أنظمة التمديدات وملحقاتها على نحو يمنع تعرضها للاهتزاز والتلف الميكانيكي والتآكل و التأثيرات الحرارية والكيميائية (مثل: المذيبات)،

وحيثما لا يمكن تجنب ذلك يتم اتخاذ إجراءات وقائية إضافية مثل: التركيب في المواسير، أو اختيار أنواع الكابلات المناسبة.

٤-٣/٦/١/١١ **الكابلات أحادية القطب غير المغلفة:** لا يسمح باستخدام الكابلات أحادية القطب غير المغلفة في المناطق الخطرة إلا إذا تم تركيبها داخل لوحات التوزيع أو ضمن صناديق التوصيل.

٤-٤/٦/١/١١ **الفتحات غير المستخدمة:** تغلق بإحكام الفتحات غير المستخدمة لمداخل الكابلات ومواسير الأسلاك في المعدات الكهربائية بمواد مناسبة لنوع الحماية الملائم، مع استثناء المعدات المأمونة الاستعمال حيث يسمح بأن تكون السدات قابلة للفك بواسطة عدة خاصة.

٤-٥/٦/١/١١ **تسرب المواد القابلة للاشتعال:** تتخذ الاحتياطات لمنع تسرب الغازات والأبخرة والسوائل القابلة للاشتعال من منطقة إلى أخرى، وتجمعها في لوحات التوزيع وخنادق الكابلات. و يمكن تحقيق ذلك بإغلاق مجاري الكابلات أو القنوات أو الأنابيب أو باستخدام التهوية الملائمة لتشتيت الغازات والأبخرة.

٤-٦/٦/١/١١ **التلامس العرضي:** تمدد الكابلات بما يجنب التلامس العرضي بين الغلاف المعدني للكابل والأنابيب أو المعدات التي تحتوي على غازات أو سوائل قابلة للاشتعال، وتزود الكابلات بأغلفة خارجية غير معدنية تؤمن عزلاً دائماً كافياً لتجنب ذلك.

٤-٧/٦/١/١١ **فتحات الجدران:** تغلق بإحكام فتحات تمرير الكابلات ومواسير الأسلاك الموجودة في الجدران بين المواقع الخطرة وغير الخطرة للاحتفاظ بتصنيف المنطقة.

٤-٧/١/١١ اختيار وتركيب أنظمة التمديدات للحد من انتشار الحريق

تختار وتركب أنظمة التمديدات بالمناطق الخطرة وفق البند (SBC 401 720:52-7) بما يؤمن الحماية من انتشار الحريق في المبنى.

٤-٨/١/١١ ادوات الوصل والفصل والتحكم

٤-١/٨/١/١١ أجهزة الحماية من التيار الزائد

٤-١/١/٨/١/١١ لا تنطبق اشتراطات هذا البند على الدوائر المأمونة الاستعمال.

٤-٢/١/٨/١/١١ توفر حماية من الحمل الزائد ومن قصر الدائرة، ومن العطل الأرضي لجميع التمديدات الكهربائية .

٤-٣/١/٨/١/١١ توفر حماية لجميع المعدات الكهربائية من قصر الدائرة ومن العطل الأرضي.

٤-١١/١/٨/١/٤ تؤمن حماية الإضافية من زيـــادة الحمـــل وفـــق (SBC 401 720:53-3) لـــلآلات والمعدات الكهربائية الدوارة، باستثناء المعدات التي تتحمل (بشكل مـــستمر) تيـــار التشغيل وتيار قصر الدائرة دون توليد حرارة غير مسموحة.

٤-١١/١/٨/١/٥ تؤمن حماية الإضافية من زيادة الحمل للمحولات إلا إذا كانت تتحمل التيار الثانوي لقصر الدائرة (بشكل مستمر) عند الجهد المقنن الابتدائي، دون أن ينتج عـــن ذلـــك تسخين غير مسموح.

٤-١١/١/٨/١/٦ تختار أجهزة الحماية من العطل الأرضي، ومن قصر الدائرة على نحـــو لا يـــسمح بالإغلاق الذاتي في حالات الخطأ.

٤-١١/١/٨/١/٧ تتخذ الاحتياطات الإضافية المناسبة لمنع تـــشغيل المعـــدات الكهربائيـــة المتعـــددة الأطوار مثل: المحركات الثلاثية الأطوار في حالة فقد طور أو أكثر.

٤-١١/١/٨/١/٨ يسمح باستخدام جهاز تحذير بديلاً عن الفصل الآلي، إذا توقـــع أن يـــؤدي الفـــصل الآلي للمعدات الكهربائية إلى خطر على السلامة. و يعد هذا أكثر خطرا من ذلـــك الذي ينشأ عن خطر الاشتعال، ويكون الإنذار واضحاً ولحظياً ويمكن مـــن اتخـــاذ إجراءات الصيانة فوراً.

٤-١١/١/٨/٢ وسائل العزل وأدوات التشغيل

٤-١١/١/٨/٢/١ تؤمن وسائل عزل مناسبة مثل: العوازل والمصهرات والوصلات لكـــل دائـــرة أو مجموعة دوائر (بما فيها المحايد) تتيح القيام بأعمال الصيانة بأمان. ويـــتم تركيـــب لوحات تعريفية بالقرب من كل وسيلة عزل، لتمييز كل دائرة أو مجموعـــة دوائـــر وتعريفها.

٤-١١/١/٨/٣ أدوات تشغيل للطوارىء

تؤمن وسيلة أو وسائل متعددة تركب عند نقطة أو نقاط مناسبة خـــارج المنطقـــة الخطـــرة؛ لفصل التغذية الكهربائية عن المنطقة الخطرة في حالة الطوارئ، على ألا يشمل ذلك فـــصل التغذية عن المعدات الكهربائية التي يجب أن تواصل عملها لمنع أو مقاومة الخطر، والتـــي تكون لها دوائر مستقلة.

٤-١١/١/٩ المعدات الأخرى

٤-١١/١/٩/١ المعدات المحمولة ومعدات الاختبار

٤-١١/١/٩/١/١ تستخدم في المناطق الخطرة (فقط) المعدات المحمولة التي لها درجة حماية ملائمة لمناطق الاستخدام ويمنع نقل المعدات من منطقة أقل خطراً إلى منطقة أكثر خطـــراً

إلا إذا كانت ذات درجة حماية ملائمة للخطر الأعلى.

٤-١١/١/٩/١/٢ لا يسمح باستخدام المعدات الصناعية المحمولة العادية في المناطق الخطرة، إلا في حالة التأكد من أن الغازات أو الأبخرة أو المواد القابلة للاشتعال لا يمكن أن تتواجد أثناء فترة الاستخدام (موقع " خالٍ من الغاز").

٤-١١/١/٩/١/٣ يمنع استخدام القابسات والمقابس في المناطق الخطرة، إلا إذا كانت مناسبة للاستخدام في المنطقة المحددة، ولها إغلاق كهربائي داخلي أو آلي يمنع حدوث شرر خلال إدخال القابس أو إزالته.

٤-١١/٢ نوع الحماية (d) : الأغلفة المقاومة للهب

٤-١١/٢/١ عام

٤-١١/٢/١/١ يحكم هذا القسم الاشتراطات المتعلقة بالتمديدات الكهربائية في المواقع الخطرة حيث يكون للمعدات الكهربائية حماية من نوع "d" وذلك باستخدام أغلفة مقاومة للهب.

٤-١١/٢/١/٢ تعد اشتراطات هذا القسم مكملة للاشتراطات العامة للتمديدات الكهربائية في المواقع الخطرة.

٤-١١/٢/١/٣ تعد الأغلفة الفارغة مقاومة للهب، إذا كانت لها شهادة اختبار تبين ذلك، ولم يتم إدخال أي تعديلات عليها يمكن أن تُفْقدها خصائصها.

٤-١١/٢/٢ الحماية من أجل السلامة

٤-١١/٢/٢/١ **الموانع الصلبة:** تركب المعدات الكهربائية ذات الأغلفة المقاومة للهب بحيث تكون حوافها على مسافة لا تقل عن تلك المحددة في (Table 721-1 SBC 401) من أي مانع صلب لا يعد جزءاً من المعدة، مثل: أعمال الحديد أو الجدران أو الواقيات من الطقس أو الأنابيب أو المعدات الكهربائية الأخرى، إلا إذا تم اختبار المعدات عند مسافة فصل أصغر.

٤-١١/٢/٢/٢ **حماية الوصلات المقاومة للهب:** تحمى الوصلات المقاومة للهب من التآكل، ومن دخول الماء بفجواتها. ويسمح باستخدام الحشوات فقط عندما تكون محددة في وثائق المعدات، ولا تعالج الوصلات بمواد تتصلب بعد الاستخدام.

٤-١١/٢/٢/٣ **المحركات العاملة على جهد وتردد متغيرين:** تزود المحركات العاملة على جهد وتردد متغيرين بمجسات تتيح التحكم المباشر في درجة الحرارة وفق (721:42-1.3 SBC 401) وتؤمن حماية المحرك بواسطة الفصل الآلي لمصدر التغذية.

٤-١١/٢/٣ اختيار وتركيب المعدات الكهربائية

٤-١١/٢/٣/١ أنظمة تمديد الأسلاك

أ- تؤمن حماية لأجزاء التمديدات والجلبات التي تقع خارج الغلاف المقاوم للهب طبقاً لواحدة من أنواع الحماية المدرجة في المواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 60079-0).

ب-يشترط أن يحقق نظام التمديدات متطلبات البند (721:52-0.1.2 SBC 401) في حالة دخول الكابلات مباشرة إلى المعدات المقاومة للهب.

ج- تثبت أجهزة إدخال الكابل المقاوم للهب وفق البند (721:52-0.1.1.4 SBC 401) باستخدام مانعة للتسرب بين جهاز الإدخال والغلاف المقاوم للهب.

٤-١١/٢/٣/٢ الاختيار

أ- يكون نظام إدخال الكابلات مطابق لإحدى الطرق الواردة بالبند (721:52-0.1.2 SBC 401).

ب-تمدد الأسلاك في المناطق الخطرة داخل مواسير فولاذية ثقيلة ملولبة ومسحوبة من الصلب، أو مواسير مرنه من المعدن، أو مكونة من مادة مركبة ذات متانة ميكانيكية؛ وذلك طبقاً للمواصفة القياسية العالمية (ISO 10807).

ج- يسمح بتوصيل عناصر تغطية الفتحات مباشرة إلى مدخل ماسورة الغلاف.

٤-١١/٣ نوع الحماية "e" السلامة المتزايدة

٤-١١/٣/١ عام

٤-١١/٣/١/١ يحكم هذا القسم الاشتراطات المتعلقة بالتمديدات الكهربائية في المواقع الخطرة، حيث تكون الحماية للمعدات الكهربائية من نوع "e" أو السلامة المتزايدة.

٤-١١/٣/٢ الحماية من اجل السلامة

٤-١١/٣/٢/١ **درجة حماية الأغلفة:** توضع الأجزاء المكهربة المكشوفة داخل أغلفة ذات درجة حماية لا تقل عن (IP54)، وتوضع الأجزاء المكهربة المعزولة داخل أغلفة ذات درجة حماية لا تقل عن (IP44) . وتكون الآلات الكهربائية الدوارة المركبة في بيئة نظيفة مراقبة بانتظام ذات درجة حماية (IP20) فقط، ويستثنى من ذلك على الأطراف وأجزاء التوصيل العارية.

٤-١١/٣/٣ اختيار وتركيب المعدات الكهربائية

٤-١١/٣/٣/١ **أنظمة التمديدات:** تركب الكابلات ومواسير تمديد الأسلاك طبقاً للبند (720:52 SBC401) وللاشتراطات الإضافية التالية المتعلقة بمداخل الكابلات وأطراف التوصيل.

٤-١١/٣/٣/٢ **أجهزة إدخال الكابلات:** توصل الكابلات بمعدات السلامة المتزايدة عن طريق أجهزة إدخال ملائمة للكابل تحافظ على نوع الحماية "e"، ومانع تسرب يحقق درجة الحماية المطلوبة للغلاف (الحد الأدنى IP54) مع الوفاء بمتطلبات مقاومة الصدم الميكانيكي وفق المواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 60079-0)، ويتم المحافظة على متطلبات مسافات الزحف عند استخدام الكابلات المعدنية المغلفةً والمعزولة.

٤-١١/٣/٣/٣ **المرابط الطرفية للموصل:** تثبت بإحكام الموصلات المربوطة على الطرف نفسه، ويحظر ربط موصلات ذات مساحة مقطع مختلفة إلى الطرف نفسه إلا إذا كانت مثبتة بأطراف توصيل مضغوطة.

٤-١١/٣/٤ ادوات الوصل والفصل والتحكم

٤-١١/٣/٤/١ **الحماية من زيادة الحمل:** تكون أجهزة الحماية من زيادة الحمل مختارة لتعمل بتأخير زمني عكسي، وتقوم بمراقبة تيار المحرك وتؤمن فصله وفق البند (722:53-3.2.1 SBC 401). ويسمح باستخدام المحركات المصممة للتشغيل المتواصل والمتكرر شريطة ألا ينتج عن ذلك حرارة إضافية تتجاوز درجة الحرارة المسموح بها.

٤-١١/٣/٤/٢ **مجسات درجة حرارة الملفات:** تزود المعدات الكهربائية بمجسات لدرجة حرارة الملفات تربط بأجهزة مناسبة لحماية المعدات من زيادة الحرارة (حتى لو كانت الآلة متوقفة)، ويتم تعريف نوع مجسات درجة الحرارة وأجهزة الحماية المرتبطة بها في بيان واضح يوضح على الآلة أو المعدة.

٤-١١/٣/٤/٣ **المحركات العاملة على جهد وتردد متغيرين:** تختبر المحركات المغذاة من محول بجهد وتردد متغيرين بحيث تكون مناسبة لهذا النوع من العمل، كوحدة بالارتباط مع المحول طبقاً للمواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 60079-0) ومع أجهزة الحماية المؤمنة لها طبقاً للمواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 60079-7).

٤-١١/٣/٥ المعدات الأخرى

٤-١١/٣/٥/١ أجهزة الحماية والتسخين

- تركب أجهزة الحماية وأجهزة التسخين وفق تعليمات الجهة الصانعة لها.
- تؤمن أجهزة حماية من النوع الذي يتم ضبطه يدوياً، بحيث تقوم هذه الأجهزة بفصل التغذية أوتوماتيكيا عن أجهزة التسخين في حالة ازدياد درجة الحرارة.

٤-١١/٣/٥/٢ توفر الحماية التالية بالإضافة إلى الحماية من زيادة التيار للحد من تأثير الحرارة الناتجة عن أعطال التأريض غير الطبيعية وتيارات التسرب الأرضي:

- في نظامي التوزيع (TT) أو (TN)، تؤمن الحماية بواسطة الأجهزة التفاضلية العاملة بالتيار المتبقي وتكون ذات حساسية لا تزيد على (٣٠) ملي أمبير، ويسمح باستخدام الأجهزة التفاضلية ذات حساسية لا تزيد على (٣٠٠) ملي أمبير، ويكون للجهاز فترة استراحة حدها الأقصى لا يتجاوز (٥) ثوان لتيار التشغيل المتبقي المقنن ولا يتجاوز (٠,١٥) ثانية لخمس أضعاف تيار التشغيل المتبقي المقنن.
- في نظام (IT)، يؤمن جهاز مراقبة العزل يقوم بفصل التيار آليا عن التركيبات عند انخفاض مقاومة العزل إلى ما لا يزيد على (٥٠) أوم لكل فولت.

٤-١١/٤ نوع الحماية " i " : الحماية المأمونة

٤-١١/٤/١ عام

٤-١١/٤/١/١ يحكم هذا القسم الاشتراطات المتعلقة بالتمديدات الكهربائية في المواقع الخطرة حيث يكون للمعدات الكهربائية حماية من نوع (i) أو المعدات المأمونة الاستعمال.

٤-١١/٤/١/٢ تصمم وتركب الدوائر الكهربائية المأمونة الاستعمال بحيث لا يمكن توصيلها على مصادر كهربائية أخرى حتى في حالة انقطاع التغذية مأمونة الاستعمال أو عند قصر الدائرة أو العطل الأرضي .

٤-١١/٤/٢ الحماية من أجل السلامة

٤-١١/٤/٢/١ **تأريض الحاجب الموصل:** توصل كهربائياً أحجبة الكابلات في نظام الدوائر مأمونة الاستعمال بالأرضي عند نقطة واحدة تكون في نهاية المنطقة غير الخطرة، و توصل أحجبة الدوائر الفرعية المعزولة بالرباط المتساوي الجهد عند نقطة واحدة، باستثناء الحالات الخاصة الواردة بالبند (SBC 401 723:41-3.1.2.1).

٤-١١/٤/٢/٢ **تأريض تسليح الكابلات:** يوصل تسليح الكابلات بالرباط متساوي الجهد وفق (723:41-3.1.2.2 SBC 401).

٤-١١/٤/٣ **اختيار وتركيب المعدات الكهربائية**

٤-١١/٤/٣/١ **التوسيم:** توسم الكابلات التي تحوي دوائر مأمونة الاستعمال بالمناطق (١ و ٢) باستثناء الكابلات المسلحة أو المغطاة بأحجبة معدنية، وتميز الدوائر مأمونة الاستعمال عن الدوائر الأخرى وفق البند (723:51-4.2 SBC 401). وتوسم الكابلات والأسلاك وأطرافها وترتب داخل كبائن القياس ولوحات التشغيل والتحكم ومعدات التوزيع بما يجنب الخلط والتشويش بين الكابلات والدوائر مأمونة الاستعمال والدوائر والكابلات الأخرى .

٤-١١/٤/٣/٢ **أنظمة التمديدات:** تستخدم للدوائر مأمونة الاستعمال الكابلات المعزولة التي لا يقل جهد الاختبار فيها بين : (الطور– الأرضي) و (الطور– الحاجب) و (الحاجب – الأرضي) عن (٥٠٠) فولت تيار متردد أو (٧٥٠) فولت تيار مستمر، على ألا يقل قطر الموصلات الأحادية ضمن المنطقة المعرضة لمخاطر الانفجار عن (٠,٠١مم)، وينطبق هذا أيضاً على الأسلاك الفردية ذات الموصلات المجدولة.

٤-١١/٤/٣/٣ **البيانات الفنية للكابلات**

تحدد البيانات الفنية للكابلات الكهربائية المستخدمة في الدوائر مأمونة الاستعمال وفق البند (723:52-2.14.1.2 SBC 401).

٤-١١/٤/٣/٤ **تركيب الكابلات وفق التأثيرات الخارجية:** تشيد التركيبات الكهربائية ذات الدوائر مأمونة الاستعمال وفق البند (723:52-2.14.1.3 SBC 401) بحيث لا تتأثر سلبيا بالحقول الكهربائية أوالمغناطيسية التي تتعرض لها و تحافظ على نفس درجة حمايتها . ويمكن تحقيق ذلك باستخدام الحاجبات (و/ أو) القلوب المجدولة أو بالمحافظة على مسافة ملائمة من مصدر الحقل الكهربائي أو المغناطيسي.

٤-١١/٤/٣/٥ يكون الحد الأدنى للخلوص بين أجزاء التوصيل المكشوفة للموصلات الخارجية الموصلة إلى أطراف التوصيل المعدنية المؤرضه (٣مم). ويكون الخلوص بين أجزاء التوصيل المكشوفة لأطراف التوصيل للدوائر مأمونة الاستعمال المفصولة (٦مم) على الأقل.

٤-١١/٤/٣/٦ تفصل قابسات ومقابس الدوائر مأمونة الاستعمال عن قابسات ومقابس الدوائر الأخرى، وتكون غير قابلة للتبادل.

٤-١١/٤/٤ ترتيبات التأريض، وموصلات الحماية، وموصلات رباط الحماية

٤-١١/٤/٤/١ تأريض الدوائر المأمونة الاستعمال للمناطق (١ وَ ٢)

أ- تكون الدوائر مأمونة الاستعمال إما معزولة عن الأرض أو موصلة في نقطة واحدة مع نظام الرباط متساوي الجهد.

ب-تختار طريقة التركيب وفق المتطلبات الوظيفية للدوائر، وطبقاً لتعليمات الصانع.

ج- يسمح بأكثر من توصيل أرضي على الدائرة شريطة أن تكون الدائرة مقسمة إلى دوائر فرعية وكل واحدة منها لها نقطة تأريض واحدة.

د- يستخدم موصل تأريض ذو موصلين منفصلين على الأقل باستطاعة كل واحد منهما تحمل الحد الأقصى المحتمل لتيار العطل الأرضي، ويكون الحد الأدنى لكل موصل (١,٥مم^{٢}) من النحاس، أو من موصل واحد على الأقل يكون بحد الأدنى (٤ مم ^{٢}) من نحاس.

٤-١١/٤/٤/٢ تأريض الدوائر مأمونة الاستعمال للمنطقة صفر: يشترط أن تتطابق المعدات مأمونة الاستعمال وملحقاتها، في نظام الدوائر مأمونة الاستعمال للمنطقة صفر، مع متطلبات المواصفات القياسية السعودية (SASO IEC 60079-11).

٤-١١/٤/٥ المعدات الأخرى

٤-١١/٤/٥/١ التركيبات والمعدات للمناطق (١ و٢) : تشيد التركيبات والمعدات مأمونة الاستعمال في المناطق (١ و٢) وفق البند (SB 401 723:55-0.1).

٤-١١/٤/٥/٢ التركيبات والمعدات للمنطقة صفر: تشيد التركيبات والمعدات مأمونة الاستعمال في المناطق (١ و٢) وفق البند (SBC 401 723:55-0.2).

٤-١١/٤/٥ تطبيقات خاصة: يسمح بتركيب قابسات ومقابس الدوائر مأمونة الاستعمال وقابسات ومقابس الدوائر الأخرى في التجميعة نفسها، شريطة أن تكون ذات تصميم مقبول والدوائر مأمونة الاستعمال غير مطلوبة عندما تكون الدوائر الأخرى مغذاة بالطاقة.

٤-١١/٤/٦ التحقق من الدوائر المأمونة الاستعمال: تختار وتشيد الدوائر مأمونة الاستعمال وفق البند (SBC 401 723:61) ويتم التحقق من كفاءتها وفق اشتراطات الباب السادس (ك ب س ٤٠٠).

٤-١١/٥ نوع الحماية (p) أو المعدات المضغوطة

٤-١١/٥/١ عام

٤-١١/٥/١/١ يحكم هذا القسم الاشتراطات المتعلقة بالتمديدات الكهربائية في المواقع الخطرة، حيث تكون للمعدات حماية من نوع (P): المعدات المضغوطة.

٤-١١/٥/١/٢ تميز المعدات المضغوطة بعلامات لا يمكن إزالتها توضع وفق البند (٤-١١/٥) على لوحاتها التعريفية.

٤-١١/٥/٢ اختيار وتشييد التركيبات الكهربائية

٤-١١/٥/٢/١ أنظمة التمديدات

أ- تختار وتركب أنظمة التمديدات وكل قنواتها وأجزائها بما يحد من انتشار الحريق، وبحيث تتحمل ضغطًا لا يقل عن (١,٥) مرة الضغط الزائد المحدد من قبل مصنع المعدة المضغوطة أثناء التشغيل العادي، أو تتحمل الحد الأقصى للضغط الذي يمكن أن يولده مصدر الضغط وجميع المخارج مغلقة، وبحد أدنى (٢٠٠) باسكال.

ب-تركب قنوات دفع غازات الحماية بحيث تكون فتحاتها خارج المناطق الخطرة، وتزود بحواجز للشرر وفق المتطلبات المحددة بالجدول (Table 724-1 SBC 401).

ج-تركب المعدات المضغوطة، مثل المراوح والضاغطات لغاز الحماية خارج المناطق الخطرة، وفي حالة عدم تحقيق ذلك يتم حماية معدات الضغط بشكل مناسب.

د- تزود أنظمة التحكم في الضغط بأجهزة تحكم أو "مفاتيح صيانة" تسمح للغلاف المضغوط أن يبقى مغذى بالكهرباء في حالة فقدان الضغط (على سبيل المثال عندما يفتح باب المنطقة المضغوطة). وتستخدم تلك الأجهزة فقط في المناطق الخطرة للحد من احتمال وجود غازات وأبخرة قابلة للاشتعال.

ه- تشيد التركيبات التي تضم معدات كهربائية غير مزودة بمصدر داخلي للاعتاق بما يحقق المتطلبات الواردة في الجدول (Table 724-2 SBC 401)، وفي حالة فقدان الضغط بغاز الحماية يتم غلق أجهزة مراقبة الضغط، ويعاد ضبطها بعد استرداد الضغط.

و- يشترط أن تتطابق التركيبات التي تضم معدات كهربائية مزودة بمصدر داخلي

للإعتاق مع متطلبات البند (724:52-7.2.2 SBC 401).

ز- تتسم (تفريغ الضغط) الأغلفة المضغوطة خلال الفترات المحددة من قبل الجهة الصانعة، ويسمح بعدم تحقيق ذلك بالنسبة للأغلفة في المنطقة ٢ وفق البند (724:52-7.4 SBC 401).

ح- يشترط ألا تتجاوز درجة حرارة غاز الحماية (٤٠ ْ) س عند مدخل الغلاف إلا في بعض الظروف الخاصة حيث يسمح بدرجة حرارة أعلى، وفي جميع الحالات توسم درجة الحرارة القصوى على الغلاف المضغوط.

٤-١١/٦ المعدات المستخدمة في المنطقة (٢)

٤-١١/٦/١ عام

٤-١١/٦/١/١ يحكم هذا القسم الاشتراطات المتعلقة بالتمديدات الكهربائية في المواقع الخطرة؛ حيث تكون المعدات الكهربائية مناسبة للاستخدام في المنطقة (٢).

٤-١١/٦/١/٢ تطبق اشتراطات هذا القسم على المعدات المحددة بالبند (720:51-0.2.3 SBC 401).

٤-١١/٦/٢ الحماية من أجل السلامة

٤-١١/٦/٢/١ تؤمن حماية للمعدات والدوائر المحدودة الطاقة وفق البند (725:41-1.2 SBC 401).

٤-١١/٦/٢/٢ تكون الأغلفة واللوحات المحتوية على أجزاء مكهربة مكشوفة، والأغلفة واللوحات المحتوية على أجزاء مكهربة معزولة، ذات درجة حماية لا تقل عن (IP54) و (IP44) على التوالي، باستثناء المعدات المحمية من التلامس مع الأجسام أو السوائل.

٤-١١/٦/٣ اختيار وتركيب المعدات الكهربائية

٤-١١/٦/٣/١ **أنظمة التمديدات:** تركب الكابلات وأنظمة التمديدات في المنطقة (٢) طبقاً للبند (720:52 SBC 401) بحيث تراعى الاشتراطات الإضافية التالية :

أ- توصل الكابلات إلى علب المعدات باستعمال أجهزة إدخال معزولة مناسبة لنوع الكابل المستخدم ومقاسه وتركب وتثبت بها بإحكام.

ب-تغلق مداخل الكابل غير المستخدمة بسدادات تحافظ على نفس درجة حماية الغلاف الخارجي.

ج- لا يسمح بتوصيل كابلات ذات مساحة مقاطع مختلفة إلى طرف توصيل واحد، إلا إذا تم تثبيتها بإحكام مع تطبيق ضغط على كل منها.

٤-١٢ التركيبات الكهربائية بالمساجد والمدارس وأماكن التجمعات

٤-١٢/١ عام

٤-١٢/١/١ يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بالتركيبات الكهربائية في المباني أو في أجزاء منها مهيأة أو معدة لتجمع ما يزيد عن ٥٠ شخصاً، مثل: المساجد والكليات والمدارس وغرف المؤتمرات وقاعات الاحتفالات وقاعات المحاكم والمطاعم والنوادي والمتاحف وأماكن انتظار وسائل النقل وما شابهه .

٤-١٢/١/٢ لا يطبق هذا الفصل علي أماكن التجمع المفتوحة الواقعة خارج المباني حتى وإن تجاوز عدد الفراد المحتمل تواجدهم فيها أكثر من ٥٠ شخصا .

٤-١٢/٢ **مصادر التغذية:** يشترط ألا يزيد الجهد الاسمي للتركيبات الكهربائية على (٢٢٠/٣٨٠) فولتًا تيار متردد .

٤-١٢/٣ الحماية من أجل السلامة

٤-١٢/٣/١ لا يسمح باستخدام الحماية من الصدمة الكهربائية بوضع التركيبات بعيداً عن متناول اليد أو باستخدام العوائق.

٤-١٢/٣/٢ تزود المقابس ذات تيار مقنن يزيد على (٣٢) أمبير بأجهزة حماية إضافية تعمل بالتيار المتبقي ذات تيار تشغيل مقنن لا يزيد على (٣٠) ملي أمبير، ولا يسمح بحماية الجهاز الواحد أكثر من ست مقابس.

٤-١٢/٣/٣ يستخدم نظام (TN-S)؛ إذا كان نظام التأريض (TN) .

٤-١٢/٣/٤ لا يسمح باستخدام الحماية بواسطة المواقع غير الموصلة أو بالرباط متساوي الجهد المحلي غير المؤرض.

٤-١٢/٣/٥ يشترط ألا تعبر نظم تمديدات الأسلاك ممرات الهروب، ما لم تكن هذه النظم مزودة أو محاطة بأغلفة وفق البند (SBC 401 42-2.2.1 : 726).

٤-١٢/٣/٦ توضع أجهزة الفصل والوصل والتحكم في الممرات داخل كبائن مصممة من مواد غير قابلة للاحتراق.

٤-١٢/٣/٧ يمنع استخدام الأجهزة الكهربائية المحتوية علي سوائل قابلة للاشتعال داخل ممرات الهروب.

٤-١٢/٤ اختيار وتركيب المعدات الكهربائية

٤-١٢/٤/١ توضع أدوات التشغيل وأجهزة التحكم داخل كبائن مغلقة لا يمكن فتحها إلا باستخدام مفتاح أو أداة، ويستثني من ذلك الأجهزة المستخدمة لتسهيل عملية الإخلاء أو المصممة للأشخاص العاديين.

٤-١٢/٤/٢ توضع لوحات المفاتيح داخل غرف مغلقة أو في كبائن ذات درجة حماية لا تقل عن (IP2X) أو (IPXXB) وتكون متاحة فقط للأشخاص المهرة.

٤-١٢/٤/٣ تستخدم نظم الكابلات المحددة بالبند (726 : 52-1 SBC 401).

٤-١٢/٤/٤ تستخدم دوائر إنارة للطوارئ وفق البند (726:55-6.7 SBC 401).

٤-١٢/٤/٥ يستخدم عدد مناسب من المقابس يفي بالاحتياجات المحتملة، ويسمح باستخدام المقابس المركبة في العلب الأرضيات في المساجد وصالات الألعاب بشرط أن يكون لها درجة حماية لا تقل عن (IPX4).

٤-١٢/٤/٦ لا يسمح بتركيب مقابس في الأماكن المحتوية على مواد قابلة للاشتعال.

٤-١٢/٤/٧ تزود جميع مخارج الإخلاء ومسارات الهروب بإنارة طوارئ،لتوجيه الأشخاص وتسهيل عملية إخلاء المبنى عند اللزوم .

٤-١٢/٤/٨ تزود مكان تجمع بنظام حماية من الصواعق وفق متطلبات البند (726 : 802 SBC 401).

٤-١٢/٤/٩ يزود كل مكان تجمع بنظام كشف وإنذار عن الحريق مطابق لمتطلبات كود الحريق

٤-١٣ مواقع الملاهي وحدائق السيرك ومقصوراتها

٤-١٣/١ عــام

يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بالتمديدات الكهربائية الثابتة أو المؤقتة أو المتنقلة في الملاهي وحدائق الملاهي والسيرك.

٤-١٣/٢ التغذية بالطاقة

٤-١٣/٢/١ يشترط ألا يتجاوز جهد التغذية الاسمي للتمديدات الكهربائية المؤقتة في المقصورات والمنصات وأجهزة الملاهي (٣٨٠/٢٢٠) فولت، تيار متردد.

٤-١٣/٢/٢ لا يسمح بتداخل موصلات الطور والمحايد لمصادر التغذية المختلفة، بغض النظر عن عدد هذه المصادر، ويجب اتباع في ذلك تعليمات الجهة المسؤولة عن شبكة

التغذية.

٤-١٣/٣ الحماية من أجل السلامة

٤-١٣/٣/١ لا يسمح باستخدام تدابير حماية من التلامس المباشر بواسطة العوائق أو بوضع التركيبات بعيداً عن متناول اليد.

٤-١٣/٣/٢ لا يسمح باستخدام تدابير الحماية من التلامس غير المباشر بواسطة الموقع غير الموصلة، أو الرباط متساوي الجهد غير المؤرض.

٤-١٣/٣/٣ تزود التركيبات بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي ذي حساسية لا تزيد على (٣٠٠) ملي أمبير وفق متطلبات البند (SBC 401 41-0.3.4.3.1 : 740) يؤمن فصل آلي للتغذية عن المشآت المؤقتة يركب في بداية التركيبات لأغراض الحماية من الحريق .

٤-١٣/٣/٤ تغذى المواقع المنوطة بهذا القسم من أكثر دائرة لتلافي انقطاع التيار عن المبنى نتيجة تعطل إحدى الدوائر .

٤-١٣/٣/٥ تزود كل دائرة من الدوائر النهائية للإنارة والمقابس حتى (٣٢) أمبير، وللمعدات المتنقلة الموصولة بكابل أو بسلك مرن ذو سعة حمل تيار لا يزيد عن (٣٢) أمبير بحماية إضافية بأجهزة (RCD) ذات تيار تشغيل متبقي لا يتجاوز (٣٠) ملي أمبير. وتستثني من ذلك إنارة الطوارئ والمقابس المغذاة من دوائر محمية وفق البند (SBC 401 41-2.5 : 740).

٤-١٣/٣/٦ يستخدم نظام (TN-S) فقط إذا كانت التغذية ذات نظام (TN).

٤-١٣/٣/٧ تستخدم تدابير حماية من التلامس غير المباشر عن طريق الفصل الآلي للتغذية في مواقع الحيوانات، ويكون حد جهد اللمس في هذه المواقع (٢٥) فولت تيار متردد أو (٦٠) فولت تيار مستمر، والحد الأقصى لزمن الفصل طبقاً لما ورد بالجدول (Table 41-3 SBC 401).

٤-١٣/٣/٨ تزود مواقع الحيوانات برباط إضافي متساوي الجهد توصل به الأجزاء الموصلة المكشوفة والأجزاء الموصلة الدخيلة التي يمكن أن تلمس في نفس الوقت، وتربط مع موصل الحماية للتركيبات.

٤-١٣/٣/٩ تزود بوسيلة حماية من الحرارة الزائدة قابلة لإعادة الضبط يدويا، جميع المحركات التي يتحكم فيها آلياً أو عن بعد والخاضعة لمراقبة دائمة .

٤-١٣/٤ اختيار وتركيب المعدات الكهربائية

٤-١٣/٤/١ توضع أدوات الوصل والفصل وأجهزة التحكم داخل كبائن لا تفتح إلا باستخدام مفتاح أو أداة خاصة، ويستثني من ذلك الأجزاء المصممة أو المسموح بتشغيلها من قبل أشخاص عاديين (BA1).

٤-١٣/٤/٢ تستخدم في توزيع الطاقة المؤقت، الكابلات المرنة.المسلحة أو الكابلات المزودة بحماية ميكانيكية والمطابقة للمواصفة القياسية السعودية (م ق س ٧٥٢)، وتكون جميعها من النوع المتعدد القلوب ، ماعدا كابلات الدوائر التي يزيد سعة تحملها للتيار على (١٢٥) أمبير ، حيث يسمح بأن تكون ذات قلب واحد.

٤-١٣/٤/٣ تكون الكابلات ذات ترميز جهد لا يقل عن (٤٥٠ /٧٥٠) فولت ماعدا تلك المستخدمة ضمن أجهزة الملاهي، التي تكون ذات ترميز جهد لا يقل عن (٣٠٠/٥٠٠) فولتًا.

٤-١٣/٤/٤ توسْم الكابلات المدفونة في الأرض عند مسافات مناسبة، وتحمى من التلف الميكانيكي.

٤-١٣/٤/٥ لا يسمح بعمل وصلات في الكابلات والأسلاك المرنة، عدا تلك التي تكون داخل أغلفة ذات درجة حماية لا تقل عن (IP4X) أو(IPXXD).

٤-١٣/٤/٦ تزود الدوائر الكهربائية المستقلة المغذية لأجهزة الملاهي المؤقتة والدائرة المغذية للتركيبات الخارجية بأدوات فصل خاصة تكون مميزة بشكل ملائم ومن السهل الوصول إليها، ويشترط أن تؤمن وصل وفصل جميع الموصلات المكهربة بما فيها موصلات المحايد .

٤-١٣/٤/٧ تكون لكل تركيبة كهربائية تغذي أجهزة المقصورات أو المنصات أو الملاهي نقطة توصيل موسومة ببيان يوضح القِيم المقننة للجهد والتيار والتردد ، وتزود بوسيلة فصل وبأداة حماية من التيار الزائد يسهل الوصول إليها.

٤-١٣/٤/٨ تزود مولِّدات الجهد المنخفض بوسائل حماية تمنع الأذى أو الخطر عن الأشخاص عند لمس أسطحها الساخنة أو أجزائها المكهربة بشكل غير مقصود، وتوفر لها حماية ضد التغيرات اللحظية في التردد والجهد. تثبت بإحكام المعدات الكهربائية المرتبطة بالمولد على تركيبات مقاومة للاهتزازات.

٤-١٣/٤/٩ تثبت محولات الفصل من أجل السلامة بعيداً عن متناول ذراع الإنسان، وتزود بتهوية ملائمة، وتوفر لها منفذ للأشخاص المهرة أو المدربين للقيام بالاختبارات

والصيانة لأجهزة الحماية.

٤-١٣/٤/١٠ يركب عدد ملائم من المقابس للوفاء بمتطلبات المستخدم، ويمنع توصيل أكثر من كابل أو سلك مرن واحد إلي القابس إلا إذا كان مصمماً بشكل خاص للتوصيلات المتعددة. كذلك لا يسمح باستخدام مهايئات من النوع المتعدد المخارج.

٤-١٣/٤/١١ تثبت بإحكام إلى المبنى جميع وحدات الإضاءة والسلاسل الزخرفية وتزود بدعائم لحملها، كما تثبت بإحكام وحدات الإضاءة المركبة على ارتفاع أقل من (٢,٥م) فوق مستوى الأرضية، أو التي يمكن الوصول إليها بالتلامس العرضي .

٤-١٣/٤/١٢ تزود جميع المصابيح في قاعات الرمي والمعارض الجانبية الأخرى التي تستخدم فيها القذائف بحماية مناسبة من التلف العرضي.

٤-١٣/٤/١٣ تركب وحدات الإنارة الغامرة المتنقلة بحيث لا يمكن لمس أسطحها، وتوجه إضاءتها بشكل يكون فيه من غير المحتمل أن يسبب تركيز الحرارة اشتعال أي مادة.

٤-١٣/٤/١٤ تختار **و**تركب التمديدات الكهربائية لكشافات الإنارة والفوانيس والمصابيح العاملة على جهد يزيد على (٣٨٠/٢٢٠) فولت والواقعة على مقصورة أو منصة أو التابعة لجهاز ملاهي بما يحقق المتطلبات الواردة بالبند (740 : 55-9.4.6 SBC 401).

٤-١٣/٥ تفحص كل التركيبات الكهربائية، وتختبر بعد كل تجميعة في الموقع طبقاً لما ورد بالباب السادس (ك ب س ٤٠٠).

٤-١٤ تمديدات الأثاث

٤-١٤/١ عام

٤/١٤/١/١ يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بنظام تمديدات الأسلاك للأثاث المتصل بالتركيبات الكهربائية مثل: الدواليب والأسرَّة والمكاتب، وصناديق العرض في المحلات المركبة فيها معدات كهربائية مثل: الفوانيس والمقابس والمفاتيح، ويطبق على الأثاث المحتوي على أجهزة تعمل بجهد أحادي الطور لا يزيد على (٢٤٠) فولت، ولها تيار حمل إجمالي لا يزيد على (١٦) أمبير، والموصول بالتركيبات الكهربائية للمبنى من خلال تمديدات ثابتة أو بقابسات ومقابس.

٤-١٤/١/٢ لا يطبق هذا الفصل على المعدات الكهربائية المركبة في الأثاث، مثل: أجهزة

الراديو وأجهزة الاستقبال التلفزيوني والثلاجات وطاولات المختبرات وما شابهه ذلك والتي تخضع للمواصفات القياسية السعودية ذات العلاقة.

٤-١٤/٢ اختيار وتركيب نظام التمديدات

٤-١٤/٢/١ تختار وتركب المعدات والملحقات الكهربائية الخاصة بنظام تمديد الأسلاك للأثاث تبعاً للحالة البيئية، وبما يجنب الإجهاد الميكانيكي، وخطر حدوث الحريق.

٤-١٤/٢/٢ تستخدم الكابلات التالية لتغذية الأثاث من التركيبات الكهربائية للمبنى :

- كابل جاسئ مطابق للمواصفات القياسية السعودية (م ق س ٥٩٥) و (م ق س ١٣٢٠) و(م ق س ١٦٩٤) في حالة التوصيل مع تمديدات ثابتة.
- كابل مرن معزول بالمطاط طبقاً للمواصفة القياسية (م ق س ٥٩٨)، أو كابل مرن معزول بكلوريد الفينيل (PVC) طبقاً للمواصفة القياسية (م ق س ١٧٠٢) في حالة التوصيل من خلال قابس ومقبس.

تستخدم الكابلات المرنة المطابقة للمواصفات القياسية (م ق س ٥٩٨) أو (م ق س ١٧٠٢) في أية تمديدات للأثاث يكون قابل للتحريك أو للحركة .

٤-١٤/٢/٣ تستخدم كابلات بموصلات مصنوعة من النحاس، لا تقل مساحة مقطعها عن (١,٥مم^{٢}) ، باستثناء ما ورد بالبند (SBC 401 52-0.3 : 713).

٤-١٤/٢/٤ تثبت الكابلات والأسلاك بإحكام إلى الأثاث أو توضع في مجاري كابلات أو داخل مواسير أو في قنوات أثناء تجميع الأثاث ، وتزود الكابلات والأسلاك بحماية من التلف المحتمل نتيجة شدها أو التوائها .

٤-١٤/٢/٥ تختار الملحقات الكهربائية المثبتة بالأثاث وفق نفس اشتراطات تركيب العلب بالجدران المحددة بالمواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 60670) ، وتكون ذات متانة ميكانيكية عالية ومقاومة حرارية لا تقل عن القيم المحددة بالمواصفة القياسية السعودية (SASO IEC 60695-2-11)، وذات درجة حماية لا تقل عن (IP3X) طبقاً للمواصفة القياسية (م ق س ٩٨٠) .

٤-١٤/٢/٦ تختار وتركب الفوانيس وأجهزة الإنارة المثبتة بالأثاث بحيث لا تتجاوز درجة حرارتها (٩٠ ْ) س في حالة التشغيل العادي، أو (١١٥ ْ) س في حالة العطل، وتؤخذ بعين الاعتبار في ذلك أيضا تعليمات الصانع.

٤-١٥ المصاعد والسلالم المتحركة

٤-١٥/١ عام

٤-١٥/١/١ يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بالتركيبات الكهربائية المغذية للمصاعد الكهربائية والمصاعد الهيدروليكية والسلالم المتحركة وناقلات الركاب (السيور المتحركة). وتطبق على التركيبات الكهربائية الداخلية ذات جهد مقنن لا يتجاوز (٢٢٠/٣٨٠) فولت.

٤-١٥/١/٢ لا تطبق اشتراطات هذا الفصل على المعدات الكهربائية الخاصة بالمصاعد والسلالم المتحركة والتي تشمل الآلات ودوائر التحكم وأجهزة التشغيل ومعدات الإشارة.

٤-١٥/٢ **التغذية بالطاقة:** يكون الجهد الاسمي للتغذية بالطاقة للتركيبات الكهربائية في المصاعد والسلالم المتحركة (١٢٧/٢٢٠)فولت أو (٢٢٠/٣٨٠) فولت، تيار متردد.

٤-١٥/٣ الحماية من أجل السلامة

٤-١٥/٣/١ عند استخدام نظام جهد سلامة فائق الانخفاض (SELV)، توفر حماية من التلامس المباشر بواسطة حواجز أو أغلفة ذات درجة حماية لا تقل عن (IP2X) أو (IPXXB) أو بعزل قادر على تحمل جهد اختبار مقداره (٥٠٠) فولت تيار متردد لمدة دقيقة واحدة.

٤-١٥/٣/٢ يشترط ألا تقل مقاومة العزل للتركيبات الكهربائية عن (١) ميجا أوم لدوائر القدرة، ودوائر أجهزة السلامة الكهربائية، و (٠,٥) ميجا أوم لدوائر الإنارة، وأجهزة التحكم والإشارة والتهوية، ويستثني من ذلك الأجهزة الإلكترونية.

٤-١٥/٣/٣ لا يسمح باستخدام الحماية عن طريق العوائق أو عن طريق الوضع بعيداً عن متناول اليد.

٤-١٥/٣/٤ يستخدم نظام (TN-S) إذا كانت التغذية من نوع نظام (TN).

٤-١٥/٣/٥ تربط كل الأجزاء الموصلة الدخيلة للمصاعد والسلالم المتحركة بموصلات رباط تساوي الجهد، وتربط إلى موصل الحماية للأجزاء الموصلة المكشوفة للمعدات.

ويشترط ألا تقل مساحة المقطع الاسمي لموصلات الربط عن (٤مم^{٢})، كما يجب ألا تزيد مقاومة الأرضي للتركيبات عن (٠,٥) أوم عند أي نقطة على كامل طول موصل الحماية، وأن تكون كل التوصيلات في ترتيبات التأريض من النوع

الملحوم.

٤-١٥/٣/٦ لا يسمح باستخدام الحماية بواسطة المواقع غير الموصلة، أو بالربط متساوي الجهد المحلي غير المؤرض.

٤-١٥/٣/٧ تزود غرفة معدات ومكائن المصعد أو السلالم المتحركة بتكييف أو بوسائل تهوية دائمة لتجنب ارتفاع درجة الحرارة داخلها إلى ما يزيد على (٤٠ ْ) س.

٤-١٥/٣/٨ يسمح بربط قضبان دليل المصعد للموصل الهابط الخاص بأداة الحماية من التمور. ولا يسمح بوضع الموصل الهابط ضمن بئر المصعد، كما لا يسمح بأستخدام قضبان الدليل أو معدات البئر الأخرى كموصل تأريض هابط لأجهزة الحماية من التمور.

٤-١٥/٤ اختيار وتركيب المعدات الكهربائية

٤-١٥/٤/١ تكون للمعدات الكهربائية الواقعة بغرفة الآلات أو المكاين درجات حماية لا تقل عن الدرجات المحددة بالبند (SBC 401 51-2.2 : 750).

٤-١٥/٤/٢ يكون كل باب دخول إلى غرفة الآلات أو إلي حيز المكاين من النوع القابل للقفل والذي يمكنه أن يفتح من الداخل بدون استخدام مفتاح أو أداة. ويحتفظ بمفتاح باب الدخول في صندوق بمكان قريب من الباب للاستخدام الفوري في حالات الطوارئ ، وتلصق تعليمات استخدام المفتاح في حالات الطوارئ على الصندوق.

٤-١٥/٤/٣ يكون الوصول إلى لوحة التحكم في تشغيل المصعد سهلاً من باب الدخول، ويحتفظ بحيز عمل للصيانة لا يقل عن (٧٥ سم) أمام لوحة التحكم وحيز آخر خلفها لا يقل عن (٦٠سم) إذا لم تكن مركبة علي الجدار .

٤-١٥/٤/٤ عندما تكون غرفة المكاين مخصصة لأكثر من مصعد، يوضع مفتاح الوصل ولوحة التحكم في تشغيل كل مصعد بشكل ملائم يتيح مع البيانات الملصقة على اللوحة سهولة التعرف على لكل مصعد.

٤-١٥/٤/٥ توفر بالموقع تعليمات مفصلة تحدد الإجراءات الواجب إتباعها في حالة تعطل المصعد، وتكون مدونة على بطاقات مقروءة باللغتين العربية والإنجليزية وغير قابلة للإزالة.

٤-١٥/٤/٦ يركب الكابل المغذي للمصعد خارج بئر المصعد ويكون من نوع مقاوم للحريق.

٤-١٥/٤/٧ تكون الموصِّلات والكابلات الواقعة في بئر المصعد وفي غرفة المعدات ذات نوعية مكافئة للمتطلبات الواردة بالمواصفات القياسية السعودية (م ق س ١٣١٩) و

(م ق س ١٤٤٩) و (م ق س ٥٩٥) ، وتستثنى مـن ذلـك الكـابلات الكهربائيـة المتحركة مع عربة المصعد .

٤-١٥/٤/٨ يسمح باستخدام المـوصِّلات المطابـقة للمواصفات القياسـية السعوديـة (م ق س ١٣١٩) و (م ق س ١٤٤٩)، شريطة أن تمدد داخل مواسير أو قنوات معدنيـة أو من البلاستيك الثقيل أو أن تكون الموصلات محمية بطريقة مكافئة.

٤-١٥/٤/٩ يسمح باستخدام الكابلات الجاسئة المطابقة للمواصفة القياسـية الـسعودية (م ق س ١٤٥٠) شريطة أن تركب على حوامل ظاهرة مثبتة على جدران بئر المـصعد أو غرفة الآلات أو غرفة البكرة ، أو التي تكون مركبـة فـي مجـار أو قنـوات أو تجهيزات مشابهة.

٤-١٥/٤/١٠ تستخدم في التوصيل إلي عربة المصعد كابلات مكافئة لتلك المطابقـة للموصـفات القياسية السعودية (م ق س ٥٩٥) و(م ق س ١٣١٩) تكون من نوع مـرن مـزود بغطاء خارجي متين مقاوم للهب والرطوبة. تعلق هذه الكابلات بين بئـر المـصعد وصناديق توصيل أطراف عربة المصعد باستخدام بكرات حلقيـة مقاومـة للتلـف الناتج عن تسرب الماء. وتوضع علامات على صناديق توصيل الأطـراف تتـيح التعرف عليها. بسهولة .

٤-١٥/٤/١١ تزود الأسلاك التي تمر خلال الأعمال الحديدية بحماية بواسطة جلب عازلة مناسبة مثبتة بإحكام في الموقع.

٤-١٥/٤/١٢ توضع أجهزة الحماية من التيار الزائد الخاصة بالمصعد فـي غرفـة المعـدات . وتوضع أجهزة الحماية من التيار الزائد الخاصة بالـسلالم المتحركـة فـي حيـز المكائن.

٤-١٥/٤/١٣ يزود كل مصعد بمفتاح تشغيل رئيسي يركب في غرفة المعدات بالقرب من المدخل ويكون قادراً على قطع جميع الموصلات المكهربة عن مصدر التغذية للمصعد عدا إنارة العربة وإنارة غرف الماكينات والبكرات والمقابس التي علي سـطح العربـة وأجهزة الإنذار والتهوية . ويجب أن يكون هذا المفتاح قادرًا علـى قطـع التيـار الأقصى للمصعد في ظروف التشغيل العادية، وأن يكون له أوضاع غلق وفتح ثابتة تضمن عدم التشغيل العرضي. على أن يؤدي فتح المفتاح الرئيسي ، بينمـا عربـة المصعد تتحرك ، إلي عمل مكابح المعدات .

٤-١٥/٤/١٤ يزود كل سلم متحرك بمفتاح رئيسي يوضع بالقرب من مدخل حيز المكائن، يكـون قادرًا علي فصل مصدر التغذية عن السلم المتحرك وعن كل الموصلات المكهربة.

٤-١٥/٤/١٥ يوفر مفتاح إيقاف طوارئ للمكائن جوار المنفذ إلي حيز المكائن، ولا يطلب توفير مفتاح إيقاف طوارىء في حيز المكائن ، إذا كان المفتاح الرئيسي يقع بالقرب منها.

٤-١٥/٤/١٦ تربط المصاعد الكهربائية على مصدر تغذية احتياطية لتشغيلها عند انقطاع التيار العمومي، إذا تطلب الأمر ذلك وفق البنود من (SBC 401 55-6.1 : 750) إلى (SBC 401 55-6.4 : 750).

٤-١٥/٤/١٧ يركب مقبس أو أكثر في غرفة المكائن، وغرفة البكرات، وحيز المكائن، وعلى سطح العربة. يركب كل مقبس بالقرب من مفتاح الإنارة، ويغذى بشكل مستقل عن تغذية المكائن.

يزود المقبس المركب في بئر المصعد بجهاز حماية تفاضلية يعمل بتيار متبقي ذو حساسية لا تزيد عن (٣٠) ملي أمبير.

٤-١٥/٤/١٨ تزود غرفة الآلات وغرفة البكرات وحيز المكائن وبئر المصعد بإنارة دائمة تغذى بشكل مستقل عن مصدر التغذية المكائن، تشغل وحدات الإنارة بمفتاح يقع عند نقطة الدخول.

٤-١٥/٤/١٩ توفر إنارة للطوارئ تكون ذات إضاءة ملائمة للوحات التحكم في غرفة آلات المصعد وحيز المكائن، ويتم تشغيل هذه الإنارة عن طريق بطاريات تعمل يدوياً باستخدام مفتاح يقع في مكان ملائم داخل غرفة الآلات.

٤-١٥/٤/٢٠ تركب وحدات إنارة في بئر المصعد وفي غرفة المكائن يكون الحد الأقصى للتباعد بينها (٧م)، ويتم التحكم في تشغيلها بمفاتيح بسكتين، تقع في مكان يسهل الوصول إليه.

٤-١٥/٤/٢١ توفر إنارة دائمة في عربة المصعد، وفي حالة استخدام وحدات خلاف المصابيح الموضعية يجب استخدام على الأقل مصباحين علي التوازي .

٤-١٥/٤/٢٢ تؤمن لعربة المصعد تغذية طوارئ قابلة للشحن آلياً، وذات سعة كافية لتشغيل إنارة الطوارئ وإشارات إنذار الطوارئ لمدة ساعة واحدة على الأقل ، ويجب أن تعمل الإنارة تلقائياً عند تعطل تغذية الإنارة العادية.

الباب الخامس

الأنظمة الخاصة

٥-١ تحسين معامل القدرة

٥-١/١ **عـــام:** يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة باختيار وتركيب معدات تحسين معامل القدرة ومزايا تطبيقه والطرق المستخدمة عملياً لذلك، ويغطـــي التـــأثيرات الـــسلبية لمعامل القدرة المنخفض على التركيبات الكهربائية وتأثير التوافقيات على الـــشبكة، ويوصى بتركيب معدات ومكثفات لتحسين معامل القدرة طبقاً لهذه الاشـــتراطات إذا تبين ان الحاجة تستدعي ذلك.

٥-١/٢ **الحد الأدنى لمعامل القدرة:** ينبغي أن لا يقل معامل القدرة عن (٠,٨٥)، ويوضـــح الجدول (Table 801-1 SBC 401) القيم المتوسطة لمعامل القدرة لـــبعض المعـــدات والأجهزة الشائعة الاستخدام.

٥-١/٣ الحماية من أجل السلامة

٥-١/٣/١ تزود كل معدات مكثف بوسيلة للتفريغ الآلي متصلة به مباشرة، وقادرة في الحـــال علي تخفيض الجهد المتبقي بفاعلية من الجهد المقنن إلى (٥٠) فولت أو أقل خـــلال دقيقة واحدة بعد فصل المكثف عن مصدر التغذية، ويطبق هذا على المكثفـــات ذات الجهد المقنن الذي لا يزيد على (٦٦٠) فولت.

٥-١/٣/٢ تصمم أجهزة القطع والوصل، وأجهزة الحماية والتوصيلات بحيث تـــستطيع حمـــل تيار دائم مقداره (١,٥) مرة من التيار المقنن، كما يجب أن تكون قادرة علي تحمل الإجهادات الكهرديناميكية، والحرارية الناتجة عن التيارات الزائـــدة العـــابرة التـــي تحدث عند توصيل المفاتيح.

٥-١/٣/٣ تحمى المكثفات من التيار الزائد باستخدام مرحلات مناسبة للتيار الزائد يتم ضبطها لتشغيل قواطع الدائرة؛ وذلك عندما يتجاوز التيار القيمة المحددة المسموح بها.

٥-١/٤ اختيار وتشييد معدات تحسين معامل القدرة

٥-١/٤/١ **الجهد المقنن:** يكون الجهد المقنن للمعدات (خاصة المكثفات) مساوياُ علـــى الأقـــل لجهد الخدمة الخاص بالشبكة التي يتصل المكثف بها، مع الأخذ في الحُسْبان تـــأثير وجود المكثف نفسه.

٥-١/٤/٢ **درجة حرارة التشغيل:** تصمم مجموعات المكثفات المعدة للاستخدام لتحسين معامل القدرة عند أقصى درجة حرارة محيطة قدرها (٥٥ ْ) س أو متوسط درجة حرارة يومي (٤٥ ْ) س. وتستخدم مكثفات ذات تصميم خاص في بعض الحالات التي تزيد فيها درجة الحرارة على (٥٥ ْ) س. طبقاً للمواصفات القياسية السعودية ذات العلاقة.

٥-١/٤/٣ **اختيار المكثفات:** يوفر تعويض بالطاقة المفاعلة وفقاً للبند (801-4.3 SBC 401) عند جانب الجهد المنخفض باستخدام إحدى الطرق التالية:

أ - استخدام ترتيب ذي مكثف واحد أو أكثر (بقيمة ثابتة) لتحقيق مستوى ثابت للتعويض وفقاً للبند (801-4.3.1 SBC 401).

ب- استخدام مجموعة مكثفات يتم التحكم فيها آلياً للاحتفاظ بمستوى معامل قدرة يتم اختياره أقرب ما يمكن للحدود المطلوبة.

٥-١/٤/٤ **الاختيار بين مجموعة المكثفات الثابتة أو المتحكم فيها آلياً**

- تستخدم مجموعة مكثفات يتم التحكم فيها آلياً إذا كان مقنن الطاقة المفاعلة للمكثفات يزيد على (١٥%) من مقنن محول التغذية وفقاً للبند (801-4.3.4 SBC 401).
- يستخدم تعويض ذو قيمة ثابتة إذا كان مقنن الطاقة المفاعلة (KVAR) للمكثفات أقل من أو يساوي (١٥%) من مقنن محول التغذية،.
- يتم تقدير مقنن القدرة المفاعلة (KVAR) للمكثفات المطلوبة للتركيبات وفقاً لما ورد في الجدول (Table 801-2 SBC 401).

٥-١/٤/٥ **موضع تركيب المكثفات:** تركيب مكثفات الجهد المنخفض إما في موقع واحد لكل التركيبات (تعويض شامل) أو عند أقسام من التركيبات (تعويض بالتقسيم) أو عند كل جهاز منفرد (تعويض محلي).

٥-١/٤/٥/١ **التعويض الشامل:** يطبق التعويض الشامل عندما يكون الحمل دائماً ومستقراً، ويتم توصيل مجموعة المكثف طبقاً لما هو وارد بالبند (801-4.4.1 SBC 401).

٥-١/٤/٥/٢ **التعويض بالتقسيم إلي قطاعات:** يستخدم التعويض بالتقسيم إلي قطاعات عندما تكون التركيبات ذات مساحات واسعة، وعندما تختلف حالات (الحمل / الوقت) من جزء إلي آخر في التركيبات، ويتم توصيل مجموعة المكثف وفقاً للبند (801-4.4.2 SBC 401).

٥-١/٤/٥/٣ **التعويض المحلي**: يستخدم التعويض المحلي عندما تكون قدرة المحرك ذات قيمة ملحوظة مقارنة بقدرة التركيبات، ويتم توصيل مجموعة المكثف وفقاً للبند (801-4.4.3 SBC 401).

٥-١/٤/٦ يحدد مقنن القدرة المفاعلة (KVAR) لمجموعة المكثف في حالة المحركات الحثية بحيث لا تزيد علي القيمة المحددة من العلاقة الواردة بالبند (801-4.3.6 SBC 401)، وذلك لتجنب الاستثارة الذاتية.

٥-١/٤/٧ تختار مواصفات المكثف تبعاً لوجود الأجهزة المولدة للتوافقيات وفق البند (801-5.2 SBC 401).

٥-١/٥ **التحقق من التركيبات**

٥-١/٥/١ تجرى الاختبارات علي التركيبات للتحقق من أن معامل القدرة لا يقل عن (٠,٨٥) خاصة بالنسبة للمنشآت الصناعية والمباني التجارية والمجمعات السكنية التي يوجد بها محطات ذات قدرة عالية مثل مكيفات الهواء المركزية ويتم ذلك بشكل دوري للتأكد من أن التركيبات ما زالت في حالة جيدة.

٥-١/٥/٢ تختبر المكثفات المستخدمة لتحسين معامل القدرة طبقاً للمواصفات القياسية السعودية (SASO IEC 61921) و (SASO IEC 60831) و (SASO IEC 60931) .

٥-٢ حماية المباني من الصواعق

٥-٢/١ عام

٥-٢/١/١ يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بحماية المباني من الصواعق، كما يحكم تصميم النظام واختياره وتركيبه على نحو يؤمن حماية الأشخاص والممتلكات.

٥-٢/١/٢ تطبق اشتراطات هذا الفصل لحماية المباني العامة التجارية والصناعية والزراعية والإدارية والسكنية التي لا يزيد ارتفاعها على (٦٠ م)، كما تطبق على بعض المنشآت الواردة بالبند (٥-٢٠/٩) التي يتجاوز ارتفاعها (٦٠ م)، وعلى الملاعب الرياضية، بينما لا تطبق على الحالات التالية:

- أنظمة الاتصالات الواقعة خارج المبنى.
- أنظمة السكك الحديدية والزوارق البحرية.
- أنظمة توليد ونقل وتوزيع الكهرباء الواقعة خارج المبنى.
- المركبات و السفن و الطائرات و التجهيزات البعيدة عن الشاطئ.

– حالات الحماية من التمور الناتج عن الصواعق والمنقول عبر نظام التوزيع.

– حالات حماية المعدات الحساسة المركبة داخل المباني التي تتطلب معايير حماية إضافية.

٥-٢/١/٣ تدرس مقاومة التربة وطبيعة الأرض والمنطقة التي يوجد فيها المبنى في المراحل الأولى من التصميم.

ملحوظة: تطبيق اشتراطات هذا الفصل يخفف بشكل كبير الخطر الناجم عن الصواعق، إلا أنه لا يضمن تأمين الحماية المطلقة للمباني والأشخاص والتجهيزات.

٥-٢/٢ عناصر الصواعق

٥-٢/٢/١ تحدد وتقيم احتمالية تعرض المبنى للصواعق عبر قياسات تؤخذ على قمم المباني والجبال أو تقيم وتحسب وفق البند (802-2 SBC 401) ، والملحق (أ) من المواصفة القياسية السعودية (م ق س ١٦١٤). وتعتمد نسبة القطبية في شحنات الصواعق على طبيعة المنطقة التي يوجد فيها المبنى. وعامة يمكن تقسيم هذه القطبية إلى (٩٠ %) شحنات سلبية، و (١٠ %) شحنات إيجابية.

٥-٢/٢/٢ يؤخذ في الاعتبار عند تصميم وتركيب أنظمة الحماية من الصواعق ، التأثيرات الميكانيكية والحرارية القصوى الواردة بالبند (802-2.1SBC401) والناتجة عن ذروة قيم عناصر الصاعقة (تيار وشحنة وقدرة) الموضحة بالجدول (Table 802-1 SBC 401)، والتي تحدث في حالة الصاعقة ذات القطبية الإيجابية.

٥-٢/٢/٣ تُحدَّد كثافة وميض الصواعق (Ng) إما بالقياس وفق المعادلة: ($Ng = 0.04\ T_d^{\ 1.25}$).

حيث (Td) = عدد أيام العواصف الرعدية في السنة التي تسجلها هيئة الأرصاد في كل منطقة. (وقد استقر الأمر على أن المعدل العام هو (١٠) أيام في السنة).

Ng = عدد الصواعق التي تضرب كل كيلو متر مربع من الأرض في السنة.

٥-٢/٣ مستويات الحماية لنظام الحماية من الصواعق

٥-٢/٣/١ يختار مستوى الحماية لنظام الحماية من الصواعق على نحو يخفض إلى الحد الأدنى المقبول خطر الضرر الناتج عن الضربة المباشرة للصواعق على المبنى أو المنطقة المراد حمايتها.

٥-٢/٣/٢ يقدر خطر الضرر الذي تلحقه الصواعق بكل مبنى، ويقيَّم وفق البند (802-3 SBC 401)، مع مراعاة التردد السنوي لوميض الصواعق المباشرة (Nd)، واحتمالات تعرض المبنى للصواعق المرتبطة بارتفاع المبنى، وطريقة تشييده وموقعه، وطبيعة استخدامه، وعدد الأشخاص الموجودين فيه وارتفاع الأرض المقام عليها.

٥-٣/٣/٢ تصنف المباني بالنسبة للتأثيرات الناتجة عن الصواعق، وفق المواصفة القياسية السعودية (م ق س ١٦١٤).

٥-٤/٢ تردد وميض الصواعق على المبنى

٥-١/٤/٢ **التردد المقبول** (Nc) **لوميض الصواعق :** تحسب القيم المحتملة للتردد المقبول لوميض الصواعق(Nc) على المبنى باتباع المعادلة الآتية:

$$Nc = \frac{1.5 \times 10^{-3}}{C}$$

حيث (C = C5xC4xC3xC2xC1)، ويتم تحديد قيم (C1) و (C2) و (C3) و (C4) و (C5) وفق الجداول من (Table 802-2 SBC 401) إلى (Table 802-6 SBC 401).

٥-٢/٤/٢ **التردد المتوقع** (Nd)

يتم حساب متوسط التردد السنوي المتوقع لوميض الصواعق المباشر (Nd)على المبني باتباع المعادلة الآتية:

$$Nd = Ng \cdot Ae\ 10^{-6}$$

حيث:

(Nd) = التردد السنوي المتوقع لضربات الصواعق على المبنى.

(Ng) = متوسط كثافة وميض الصواعق لكل كيلو متر مربع في السنة في المنطقة حيث يقع المبنى.

(Ae) = منطقة التجمع المكافئة للمبنى بالمتر المربع.

تحسب منطقة التجمع المكافئة من المبنى (Ae) وفق البند (802-3.2 SBC 401).

ملحوظة: تحسب منطقة التجمع المكافئة (Ae) للمباني الواقعة بمناطق كثيرة التلال أو المحيطة بها أجسام وفق الأشكال (٢، ٣) من المواصفة القياسية السعودية (م ق س ١٦١٤).

٥-٢/٤/٣ إجراءات تحديد مدى حاجة المبنى لنظام الحماية من الصواعق.

تقارن قيمة التردد المقبول لوميض الصواعق المباشرة (Nc) على المبنى، وقيمة التردد المتوقع (Nd) وتحدد مدى حاجة المبنى لنظام الحماية من الصواعق وفق ما يلي:

- يسمح بعدم تزويد المبنى بنظام الحماية من الصواعق إذا كانت ($Nc \geq Nd$).
- يجب تزويد المبنى بنظام حماية من الصواعق إذا كانت ($Nc < Nd$)، ويكون النظام ذي كفاءة $E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d}$ ويتم اختيار المستوى الملائم للحماية وتحديده طبقاً للجدول: (Table 802-7 SBC 401).

٥-٢/٤/٤ **اشتراطات تخطيط نظام الحماية من الصواعق:** يشترط أن يقدم ضمن مستندات التصميم، تقييم عام لمدى حاجة المبنى إلى نظام الحماية من الصواعق، وذلك بإتباع الخطوات والمتطلبات الواردة بالبند (٥-٢٠/٤)، وفي حالة احتياج المبنى لنظام الحماية من الصواعق يصمم ويركب النظام وفق الملحق (A.802 SBC 401).

٥-٢/٥ مكونات نظام الحماية من الصواعق

٥-٢/٥/١ **نظام الشبكة الهوائية:** تختار وتركب الشبكة الهوائية لنظام الحماية من الصواعق وفق البند (802-4.2.1 SBC 401) بما يقلل من احتمالية اختراق ضربات الصواعق للحيز المراد حمايته بالكامل، على أن يحتوي النظام على أي مجموعة من المكونات الآتية:

- القضبان الهوائية.
- الأسلاك المجدولة، والأشرطة الموصلة.
- الموصلات المتشابكه.

٥-٢/٥/١/١ **مكان التركيب:** يكون ترتيب وتركيب شبكة هوائيات الصواعق متحققا إذا تم استيفاء متطلبات الجدول (Table 802-8 SBC 401)، ويتم ذلك باتباع واحدة أو أكثر من الطرق التالية على أن تغطى كل أرجاء الحيز المراد حمايته:

- طريقة الزاوية المحمية (مناسبة للمباني البسيطة أو للأجزاء الصغيرة من المباني المعقدة).
- طريقة الكره المتدحرجة (مناسبة للمباني ذات الأشكال المعمارية المعقدة).

- طريقة الموصلات المتشابكة (مناسبة للاستخدام العام، وخاصة للاسطح المستوية).

ملحوظة: يوفر الملحق (A.802-2.1 SBC 401) مزيد من المعلومات حول الطرق السابقة، والعلاقة بين موقع التركيب ومستويات الحماية.

٥-٢/٥/١/٢ **التشييد:** تركب شبكة نظام الحماية من الصواعق وفق البند (802-4.2.1.3 SBC 401) مع مراعاة وجود مسافة بين مكونات النظام والأجزاء المعدنية للتركيبات الواقعة ضمن الحيز المراد حمايته بشرط أن لا تقل عن مسافة الأمان المحددة بالبند (802-4.3.3 SBC 401) ويسمح بتركيب الشبكة الهوائية مباشرة على السقف شريطة ألا يسبب ذلك أي ضرر أو تلف للمبنى.

٥-٢/٥/١/٣ **المكونات الطبيعية:** يسمح باستخدام الأجزاء "الطبيعية" التالية من المبنى ضمن الشبكة الهوائية لنظام الحماية من الصواعق:

- الألواح المعدنية التي تغطي الحيز المراد حمايته، شريطة أن تكون الاستمرارية الكهربائية بين الأجزاء المختلفة ثابتة وألا يزيد سمك اللوح المعدني على (٤ مم) إذا كان من الحديد و (٥ مم) إذا كان من النحاس و (٧ مم) إذا كان من الألمنيوم.
- المكونات المعدنية للسقف الموجود تحت سقف غير معدني شريطة أن يستثنى الجزء الأخير من الأجزاء المراد حمايتها.
- الأنابيب والخزانات المعدنية شريطة أن تكون مكونة من مادة لا تقل سماكتها عن (٢,٥ مم)، وأن لا تشكل أي خطر على المبنى.

٥-٢/٥/٢ الموصلات النازلة

٥-٢/٥/٢/١ تركب الموصلات النازلة لنظام الحماية من الصواعق وفق البند (802-4.2.2 SBC 401) بما يقلل إلى الحد الأدنى من احتمالية حدوث شرر خطير، ويتم ذلك بترتيب الموصلات من نقطة الضربة إلى الأرض على النحو الآتي:

- أن توفر مسارات متوازية عديدة، يمر فيها تيار التفريغ الجوي للأرض.
- أن يكون طول المسار أقل ما يمكن.
- ترتب الموصلات النازلة بحيث تؤمن استمرارية مباشرة لنظام الشبكة الهوائية.

٥-٢/٥/٢/٢ **نظام الحماية المعزول:** تركب الموصلات النازلة لنظام الحماية من الصواعق المعزول وفق ما يأتي:

- يركب موصل نازل واحد على الأقل لكل صاري هوائي صواعق وفق الشكل (Figure 802-2 SBC 401) إذا كانت الشبكة الهوائية لنظام الحماية المعزول تتكون من قضبان على صاريات مستقلة (أو صاري واحد)، ويسمح بعدم تركيب أي موصل نازل إضافي في حالة استخدام صاريات معدنية أو موصولة بينياً بحديد صلب .
- يركب موصل نازل واحد على الأقل عند نهاية كل موصل إذا كانت الشبكة الهوائية تتكون من موصلات أفقية منفصلة.
- يركب موصل نازل واحد على الأقل لكل صاري حامل إذا كانت الشبكة الهوائية عبارة عن موصلات هوائية.

٥-٢/٥/٢/٣ **نظام الحماية غير المعزول:** تركب الموصلات النازلة لنظام الحماية من الصواعق غير المعزول وفق ما يأتي:

- يركب موصلان نازلان على الأقل، في جميع الحالات التي يتم فيها توزيع الموصلات النازلة حول محيط الحيز المراد حمايته، على ألا تزيد المسافة بينهما على القيم الواردة بالجدول (Table A.802-1 SBC 401).
- تكون الموصلات النازلة متوازية وتركب على مسافات متساوية من بعضها، مع تركيب موصل نازل قرب كل ركن من المبنى.
- تربط بينيا جميع الموصلات النازلة بموصل حلقي أفقي أقرب ما يمكن من مستوى الأرض وفق متطلبات البند (802-4.2.2.4 SBC 401).

٥-٢/٥/٢/٤ **التركيب:** تركب الموصلات النازلة لنظام الحماية المعزول على أن تترك مسافة بينها وبين التركيبات المعدنية للحيز المراد حمايته لا تقل عن مسافة الأمان المحددة طبقاً للبند (802-4.4.3 SBC 401). يسمح بتركيب الموصلات النازلة لنظام الحماية غير المعزول على السطح أو في الجدران؛ إذا كانت الجدران من مواد غير قابلة للاشتعال. أما إذا كانت من مواد قابلة للاشتعال فيجب أن تترك مسافة بينها لا تقل عن (٠,١ م). ويجوز أن تكون حوامل التثبيت المعدنية على اتصال بالجدران.تركب الموصلات النازلة بحيث تكون مستقيمة ورأسية باتباع المسار الأقصر المباشر إلى الأرض، ولا يسمح بترتيبها على دوائر حلقية.

٥-٢/٥/٢/٥ **المكونات الطبيعية:** يسمح باستخدام الأجزاء التالية من المبنى كموصلات نازلة "طبيعية":

- التركيبات المعدنية للمبنى شريطة تأمينها باستمرارية كهربائية تحقق متطلبات المواصفة القياسية السعودية (م ق س ١٦١٤) وأن تكون أبعادها مساوية على الأقل لتلك المحددة للموصلات النازلة القياسية.
- الهيكل المعدني للمبنى.
- معدن الصلب المتصل بينياً للمبنى.

٥-٢/٥/٢/٦ **وصلات الاختبار:** يزود كل موصل نازل (باستثناء الموصلات النازلة الطبيعية) بوصلة اختبار تركب في طرفه المربوط بقطب التأريض بحيث لا يمكن فتحها إلا بواسطة عدة خاصة وتستخدم لأغراض القياس.

٥-٢/٥/٣ **نظام الأطراف الأرضية**

٥-٢/٥/٣/١ تختار وترتب أشكال نظام الأطراف الأرضية وأبعاده بما يؤمن سرعة تفريغ الشحنات الجوية في الأرض دون أن ينتج عن ذلك أي تيار زائد خطير، ويتم ذلك من خلال الحصول على مقاومة أرضية منخفضة وتوصيل الأطراف الأرضية لكل من نظام الحماية من الصواعق ونظام توزيع الجهد المنخفض، وأنظمة الاتصالات بالرباط المتساوي الجهد طبقاً للمتطلبات الواردة بالبند (802-4.4.2 SBC 401).

٥-٢/٥/٣/٢ **الأقطاب الأرضية:** يسمح باستخدام واحد أو أكثر من الأنواع التالية كأقطاب أرضية لنظام الحماية من الصواعق:

- الأقطاب الحلقية.
- الأقطاب الرأسية والمائلة.
- تأريض الأساسات.

٥-٢/٥/٣/٣ **ترتيبات التأريض:** تقسم طرفيات نظام التأريض إلى نوعين أساسين وفق البند (802-4.2.3.3 SBC 401):

النوع (A): يتكون من أقطاب تأريض رأسية أو شعاعية يربط كل منها بموصل نازل.

النوع (B) : يتكون من أقطاب تأريض تربط بعضها ببعض على شكل حلقي.

٥-٢/٦ **التركيب**

٥-٢/٦/١ **عام** : يثبت بإحكام كل جزء من مكونات نظام الحماية من الصواعق وفق الإجهادات الميكانيكية والكهربائية المتوقع التعرض لها.

٥-٢/٦/٢ **الموصلات النازلة:** تكون الموصلات النازلة مستقيمة ورأسية ومثبتة بإحكام بواسطة عدد (٣) مرابط على الأقل لكل متر طولي، على أن تكون المرابط ملائمة للمكان التي ستركب فيه ومركبة على نحو يسمح للموصل بالتمدد.

٥-٢/٦/٣ **الاقطاب الأرضية:** تدفن الأقطاب الأرضية الخارجية على عمق (٠,٧ م) على الأقل، وتركب على بعد لا يقل عن (١م) من جدران المبنى وتوزع على كامل محيط المبنى لتقليل التأثيرات الكهربائية على الأرضية.

٥-٢/٦/٤ **الحماية من التفريغ الشراري:** تؤمن الحماية من التفريغ الشراري بإتباع الطرق الواردة بالبند (802-4.4 SBC 401) بعزل مكونات نظام الحماية من الصواعق عن كل الأجزاء المعدنية للتركيبات مع ترك مسافة بينها لا تقل عن مسافة الأمان المحددة بالبند (802-4.4.3 SBC 401)، أو بتوصيل كل الأجزاء المعدنية للتركيبات الواقعة في الحيز الذي تتم حمايته بموصلات نظام الحماية من الصواعق، وفق البند (802-4.4.2 SBC 401).

٥-٢/٧ اختيار وتركيب أجزاء أنظمة الحماية من الصواعق

٥-٢/٧/١ نوعية المواد

٥-٢/٧/١/١ تختار المواد المستخدمة في نظام الحماية من الصواعق بحيث تتحمل التأثيرات الكهربائية والكهرمغناطيسية والإجهادات الميكانيكية الناتجة عن تيارات التفريغ الجوي.

٥-٢/٧/١/٢ تصنع أنظمة الحماية من الصواعق وتستخدم من مواد مقاومة للتآكل، أو محمية بطريقة مقبولة ضد التآكل والصدأ.

٥-٢/٧/١/٣ يحظر استخدام مجموعة المواد التي تشكل ازدواجيات إلكتروليتية والتي عند تواجد الرطوبة تؤدي إلى تسريع التآكل.

٥-٢/٧/١/٤ يمنع تركيب مواد الحماية من الصواعق المصنوعة من النحاس على الأسقف أو الأسطح المصنوعة من الألمنيوم، كما يمنع تركيب المواد التي من الألمنيوم على الأسطح والأسقف التي من النحاس.

٥-٢/٧/١/٥ تصنع مكونات أنظمة الحماية من الصواعق من المواد المدرجة بالجدول (Table 802-12 SBC 401) شريطة أن تكون ذات موصلية كهربائية ومقاومة للتآكل. ويسمح باستخدام معادن أخرى إذا كانت ذات أداء ميكانيكي وكهربائي وكيميائي مماثل.

٥-٢/٧/٢ أبعاد المواد ومقاساتها

٥-٢/٧/٢/١ لا يقل ارتفاع هوائي الصواعق عن (٣٠٠ مم) فوق الجسم أو فوق المنطقة المـراد حمايتها.

٥-٢/٧/٢/٢ تركب هوائيات الصواعق رأسياً عند أعلى نقطة معرضة للخطر على المبنـى مـع مراعاة وجود مسافات منتظمة حول محيط السقف.

٥-٢/٧/٢/٣ يحدد عدد هوائيات الصواعق المطلوب للمبنى طبقاً لمتطلبات منطقة الحماية، بحيث لا تزيد المسافة بين هوائيين بطول (٣٠٠ مم) عن (١٠م)، والمسافة بين هـوائيين بطول (٥٠٠ مم) عن (١٥م).

٥-٢/٧/٢/٣ يحـدد الحـد الأدنى لأبعـاد مواد أنظمة الحماية من الـصواعق ومكوناتها وفـق الجـدول (Table 802-15 SBC 401) و (Table 802-14 SBC 401) و (Table 802-13 SBC 401) ، وتشمل موصـلات الـسطح وهوائياتـه والموصـلات النازلة، وموصلات أطراف التأريض، سواء تلك التي من النحـاس أو التـي مـن الألمنيوم والحديد.

٥-٢/٨ متطلبات الحماية من الصواعق للملاعب الرياضية

٥-٢/٨/١ تطبق الإجراءات الوقائية الإضافية الـواردة بالبنـد (802-5.3 SBC 401) لتـأمين حماية الأشخاص الموجودين في الملاعب الرياضـية مـن الـضربات المباشـرة للصواعق، ويسمح باستخدام أسلاك أفقية تعلق بالملعب من جانب إلى آخر كأطراف هوائية على أن تربط كل الأجزاء المعدنية بالملعب طبقاً للمتطلبات الواردة في هـذا الفصل، ويستفاد من أبراج الإنارة كعناصر أساسية أو داعمة لنظام الحمايـة مـن الصواعق.

٥-٢/٨/٢ تتخذ الاحتياطات اللازمة لحماية الأشخاص من خطر التلامس المباشر مع أبـراج الإنارة في أثناء تفريغ الشحنات الجوية، ويسمح بتحقيق ذلك عـن طريـق تغليـف الجزء السفلي للبرج بمادة عازلة واقية من المستوى الأرضي إلى ارتفـاع حـوالي (٣م) أو بتركيب سور على قاعدة البرج يمنع الوصول إليه.

٥-٢/٩ اشتراطات أنظمة الحماية من الصواعق للمباني التي يتجاوز ارتفاعها (٦٠ م)

٥-٢/٩/١ عام

٥-١/١/٩/٢ تستخدم المواد الواردة بالبند (802-6 SBC 401) في حماية المباني التي يتجاوز ارتفاعها (٦٠م) على ألا تقل مقاساتها وأبعادها عن الحدود الدنيا الوارد بالجدول (Table 802-16 SBC 401).

٥-٢/١/٩/٢ تطبق اشتراطات البند (٥-١/١/٩/٢) فقط على الأجزاء التي يتجاوز ارتفاعها (٦٠م) من المباني، ولا يشترط أن تطبق على بقية المبنى إذا لم يتجاوز هذا الارتفاع.

٥-٢/٩/٢ **المنشآت غير الموصلة:** تطبق في حالة المنشآت غير الموصلة، طريقة الكرة المتدحرجة وفق البند (A.802-2.1.2 SBC 401) مع التأكد من أن الشبكة الهوائية تؤمن الحماية لكامل الحيز المراد حمايته ، على أن تزود المنشأة على الأقل بموصلين نازلين متباعدين بالتساوي.

٥-٣/٩/٢ **المنشآت المعدنية الموصلة:** يسمح باستخدام الجسم المعدني للمنشأة كموصل لنظام الحماية من الصواعق، شريطة أن يؤمن توصيل كهربائي متين، وأن تزود المنشأة بما لا يقل عن موصلين نازلين متباعدين بمسافة لا تزيد على (١٠م) عن محيط المبنى.

٥-٤/٩/٢ **المآذن والأبراج:** تزود المآذن والأبراج بشبكة هوائية تركب على كامل محيط البرج وبروزاته وفق المتطلبات الواردة بالبند (802-6.4 SBC)، وتوصل الشبكة الهوائية بالأقطاب الأرضية بما لا يقل عن موصلين نازلين.

٥-١٠/٢ **التحقق:** تفحص وتختبر أنظمة حماية المباني من الصواعق وفق متطلبات الملحق (F.61 SBC 401).

٥-٣ الكشف والإنذار عن الحريق

٥-١/٣ عام

٥-١/١/٣ يحكم هذا الفصل الاشتراطات المتعلقة بالتركيبات الكهربائية اللازمة لتغذية أنظمة الكشف والإنذار عن الحريق.

٥-٢/١/٣ تطبق اشتراطات التركيب والاختيار لنظم الكشف والإنذار عن الحريق علي المباني الجديدة والقائمة، ويتم الرجوع في ذلك إلي الاشتراطات الأساسية (ك ب س ٨٠٠) الخاصة بكود الحريق.

٥-٣/١/٣ يشترط أن يكون نظام الكشف والإنذار عن الحريق محققاً للاشتراطات التالية:

- توفر مصدر سلامة يؤمن تغذية كهربائية ذات دوام ملائم.
- أن تكون المعدات المستخدمة ذات مقاومة للحريق لمدة زمنية ملائمة اما بالاختيار أو التركيب الملائم.

٥-٣/٣ مصدر التغذية الكهربائية

توفر مصدري تغذية رئيس واحتياطي لنظام الإنذار بالحريق وفق البند (55-6.5.1 SBC 401).

٥-٣/٤ **نظام التمديدات:** تكون التمديدات المستخدمة لنظام الكشف والإنذار عن الحريق مطابقة للمتطلبات الواردة بالبند 1 (55-6.6 SBC 40).

٥-٤ أنظمة التغذية من مصادر الفولتية الضوئية

٥-٤/١ عام

٥-٤/١/١ تحكم اشتراطات هذا الفصل التركيبات الكهربائية لأنظمة التغذية من مصادر الفولتية الضوئية بما في ذلك أنظمة الوحدات الشمسية العاملة بالتيار المتردد.

٥-٤/٢ تقييم الخصائص العامة

٥-٤/٢/١ أنواع أنظمة التأريض

٥-٤/٢/١/١ يسمح بتأريض أحد الموصلات المكهربة للتيار المستمر (فقط) في حالة وجود عزل كهربائي بين جانب التيار المستمر وجانب التيار المتردد.

ملحوظة: تربط الموصلات من جانب التيار المستمر مع التأريض تجنبا للتآكل والتلف.

٥-٤/٣ الحماية من أجل السلامة

٥-٤/٣/١ **الحماية من الصدمة الكهربائية:** تعتبر معدات الفولتية الضوئية مكهربة على جانب التيار المستمر حتى إذا كان النظام مفصولاً من جانب التيار المتردد.

٥-٤/٣/٢ الحماية من التلامس المباشر وغير المباشر

٥-٤/٣/٢/١ **الحماية بواسطة جهود الأمان الفائدة الانخفاض:** بالنسبة لأنظمة جهد الأمان الفائق الانخفاض وجهد الحماية الفائق الانخفاض تحل ($U_{OC\ STC}$) محل (U_n)، بشرط أن لا تتجاوز (١٢٠) فولت تيار مستمر.

٥-٤/٣/٢/٢ **الحماية عن طريق الفصل الآلي للتغذية:** تؤمن حماية التركيبات الكهربائية في نظام التغذية بالفولتية الشمسية عن طريق الفصل الآلي للتغذية بواسطة الأجهزة التفاضلية العاملة بالتيار المتبقي، وفق متطلبات البند (SBC 401 712:41-3.1)، على أن يكون جهاز الحماية من النوع "B" طبقاً للمواصفات القياسية السعودية ذات العلاقة.

٥-٤/٣/٢/٣ لا يسمح بالحماية عن طريق المواقع غير الموصلة على جانب التيار المستمر.

٥-٤/٣/٢/٤ لا يسمح بالحماية عن طريق الرباط المتساوي الجهد المحلي غير المؤرض على جانب التيار المستمر.

٥-٤/٤ **الحماية من زيادة التيار على جانب التيار المستمر**

٥-٤/٤/١ يمكن الاستغناء عن تأمين الحماية من زيادة الحمل لكابلات الفولتية الضوئية إذا كانت سعة تحملها للتيار تساوي أو أكبر من (١,٢٥) من التيار (ISC STC) في أي موقع.

٥-٤/٤/٢ يمكن الاستغناء عن تأمين الحماية من زيادة الحمل لكابلات الفولتية الضوئية الرئيسية إذا كانت سعة تحملها للتيار تساوي أو أكبر من (١,٢٥) من التيار (ISC STC) لمولد الفولتية الضوئية.

٥-٤/٤/٣ تؤمن الحماية من قصر الدائرة لكابل التغذية لمصادر الفولتية الضوئية على جانب التيار المتردد بجهاز حماية يتم تركيبه عند وصلة مصدر التغذية بالتيار المتردد.

٥-٤/٤/٤ **الحماية من التداخل الكهرمغناطيسي في المباني:** تختار مساحة مقطع جميع حلقات دوائر التغذية الفولتية ضوئية، وذلك وفق البند (SBC 401 712:44-4.4.4) للتقليل من تأثيرات الفولتية المستحثة الناتجة عن تفريغ شحنات الصواعق.

٥-٤/٥ **اختيار وتشييد المعدات الكهربائية**

٥-٤/٥/١ **التطابق مع المواصفات:** يشترط أن تتطابق الوحدات المختلفة للفولتية الضوئية مع متطلبات مواصفات المعدات ذات العلاقة، وتستخدم الوحدات المختلفة للفولتية الضوئية من الفئة (II) أو الوحدات ذات العزل المماثل، إذا تجاوزت الفولتية الضوئية ($U_{OC\ STC}$) (١٢٠) فولت تيار مستمر، ويشترط أن تكون علب التوصيل المتسلسلة للفولتية الضوئية، وعلب التوصيل لمولد الفولتية الضوئية، ومجموعات مفاتيح التشغيل مطابقة للمواصفة القياسية السعودية ذات العلاقة.

٥-٤/٥/٢ **شروط التشغيل والتأثيرات الخارجية:** تختار معدات الفولتية الضوئية وتركب وفق البند (712:51-2 SBC 401) على أن تكون مناسبة لظروف التشغيل وللتأثيرات الخارجية، مع مراعاة معطيات تولد الحرارة وتبددها تحت الحد الأقصى للإشعاع الشمسي للموقع.

٥-٤/٥/٣ **نظام التمديدات:** تختار كابلات الفولتية الضوئية وكابلات التغذية الرئيسة للتيار المستمر للفولتية الضوئية بما يتناسب مع التأثيرات الخارجية، ويقلل خطر العطل الأرضي وقصر الدائرة، ويمكن تحقيق ذلك على سبيل المثال بتعزيز الحماية من التأثيرات الخارجية باستخدام كوابل مغلفة أحادية القلب.

٥-٤/٥/٤ تشيد أنظمة التمديدات على نحو تتحمل معه جميع التأثيرات الخارجية المتوقعة مثل الرياح، والأمطار، والثلوج، والحرارة، والإشعاع الشمسي.

٥-٤/٦ **أدوات العزل والتشغيل والتحكم**

٥-٤/٦/١ تؤمن وسائل عزل لمحول الفولتية الضوئية عند جانبي التيار المستمر، والتيار المتردد للسماح بالقيام بأعمال الصيانة، ويتم الرجوع إلى المتطلبات الإضافية الواردة في البند (55-1.7 SBC 401) والخاصة بعزل تركيبات الفولتية الضوئية التي تعمل بالتوازي مع نظام التغذية العام.

٥-٤/٦/٢ **أجهزة العزل:** عند اختيار وتشييد أدوات العزل ومفاتيح التشغيل المطلوب تركيبها بين تركيبات الفولتية الضوئية والتغذية العامة، تكون التغذية العامة هي "المصدر" وتكون تركيبات الفولتية الضوئية هي "الحمل"، ويجب أن يؤمن مفتاح فصل يركب على جانب التيار المستمر لمحول الفولتية الضوئية.

٥-٤/٧ **ترتيبات التأريض وموصلات الحماية:** يشترط أن تكون موصلات رباط الحماية المتساوي الجهد متوازية (قدر الإمكان) مع كابلات التيار المستمر وكابلات التيار المتردد وملحقاتها، وفي تلامس دائم معها.

٥-٥ **الإضاءة الخارجية**

٥-٥/١ **عـــام**

٥-٥/١/١ يطبق هذا الفصل على تركيبات الإضاءة الخارجية الثابتة التي تشمل أجهزة الإنارة، ونظام التمديدات والملحقات المركبة خارج المبنى. خاصة على الطرق ومواقف السيارات والحدائق والأماكن العامة والمناطق الرياضية والإضاءة الغامرة، كما

يُطبق على تركيبات إضـــاءة أكـــشاك الهواتـــف، ومواقـــف الحـــافلات ولوحـــات الإعلانات.

٥/٥/١/٢ لايطبق هذا الفصل على الإضاءة العامة التي تعد جزءاً من الـــشبكة العامـــة التـــي تديرها الجهة المعنية عن التغذية الكهربائية العامة، كمـــا لا يطبـــق علـــى أنظمـــة إشارات المرور في الطرق وغيرها طبقاً لما ورد بالبند (714 : 11 SBC 401).

٥/٥/١/٣ بالنسبة لتجهيزات الإضاءة الخاصة بالمسابح والنوافير، انظر الفـــصل (٤–٢) مـــن هذه الاشتراطات.

٥–٥/٢ التأثيرات الخارجية

٥–٥/٢/١ تطبق الفئات التالية لدرجة الحرارة والظروف المناخية:

- درجة الحرارة المحيطة: (AA6, AA4) (من –٥ْس الى + ٦٠ْس).
- الرطوبة النسبية: (AB6, AB4) (بين صفر% و ١٠٠%).
- وجود الماء: (AD4) (رشاشات) كحد أدنى.
- وجود الأجسام الغريبة: (AE4) (غبار).

٥–٥/٢/١ تطبق الفئات الأخرى للتأثيرات الخارجية مثل مواد التآكل والـــصدمات الميكانيكيـــة والإشعاع الشمسي حسب الظروف المحلية وفقاً لما ورد بالفصل (٣–١) .

٥–٥/٣ الحماية من أجل السلامة

٥–٥/٣/١ تُحمى كل الأجزاء المكهربة للمعدات الكهربائية بالعزل أو الحواجز أو الأغلفة لمنع التلامس المباشر المتعمد وغير المتعمد.

٥–٥/٣/٢ تغلق الكبائن بمفتاح أو أداة إذا كانت تحتوي على أجزاء مكهربة يـــسهل الوصـــول إليها، إلا إذا كانت تقع في مكان لا يصل إليه إلا الأشخاص المهرة أو المدرَّبون.

٥–٥/٣/٣ تغلق الأبواب التي تؤدي إلى المعدات الكهربائية إذا كانت تقع ضمن ارتفاع أقل من (٢,٥٠ م) فوق سطح الأرض بمفتاح أو أداة، بالإضافة إلى ذلك، يتم توفير حماية من التلامس المباشر عندما يكون الباب مفتوحاً باستخدام معدات ذات درجة حمايـــة لا تقل عن (IP2X) أو (IPXXB) أو بوضع حاجز أو غلاف لها درجـــة الحمايـــة نفسها.

٥–٥/٣/٤ لا يسمح باستخدام حماية عن طريق الربط المتساوي الجهد المحلي غير المـــؤرض أو الحماية عن طريق الموقع غير الموصل.

٥-٥/٣/٥ تؤرض التركيبات المعدنية (مثل السيَّاج والشبك) التي تقع بالقرب من تركيبات الإضاءة الخارجية ولكنها ليست جزءاً منها.

٥-٥/٣/٦ تؤمن أجهزة حماية للفصل الآلي للتغذية باستخدام مصهرات أو قواطع دائرة، وذلك في حالة نظام (TT) مع قطب تأريض ذي مقاومة منخفضة، ولا يسمح باستخدام جهاز حماية مفرد يعمل بالتيار المتبقي عند أصل التركيبات، حيث قد يؤدي ذلك الي الفصل الكلي لتركيبات الإضاءة عند حدوث خلل في معدة إضاءة واحدة.

٥-٥/٣/٧ لا يسمح باستخدام موصل وقائي أو تأريض الأجزاء الموصلة لعمود الإضاءة عمداً.

٥-٥/٤ اختيار وتركيب المعدات الكهربائية

٥-٥/٤/١ تختار وتشيد المعدات الكهربائية بحيث يكون لها درجة حماية لا تقل عن (IP54)، ويشمل ذلك معدات الإضاءة مع مراعاة التأثيرات الخارجية.

٥-٥/٤/٢ تطبق متطلبات تشييد معدات الإضاءة الواردة في المواصفة القياسية السعودية (م ق س ١٣١٨) .

٥-٥/٤/٣ تُوسم أغلفة الكابلات أو مواسير الكابلات بعلامات ذات ألوان مميزة حتى يمكن التعرف عليها. ويجب أن تكون مميزة عن الخدمات الأخرى.

٥-٥/٤/٤ يكون هبوط الجهد في الخدمة العادية متوافقاً مع الظروف الناشئة عن تيار بدء تشغيل المصابيح.

٥-٦ الإضاءة ذات الجهد فائق الانخفاض

٥-٦/١ **عام:** يطبق هذا الفصل على تركيبات الإضاءة التي تغذي من مصادر ذات جهد لا يزيد على (٥٠) فولت، تيار متردد أو (١٢٠) فولت، تيار مستمر.

٥-٦/٢ الحماية من أجل السلامة

٥-٦/٢/١ يطبق فقط جهد السلامة فائق الانخفاض (SELV) عندما تستخدم موصلات عارية. و يجب ألا يزيد الجهد على (٢٥)فولت تيار متردد، أو (٦٠) فولت تيار مستمر، وذلك وفقاً لما ورد بالبند (41-1.1.4.3 SBC 401).

٥-٦/٢/٢ تكون محولات العزل الآمنة من النوع الثابت وغير المتحرك ومطابقة للمواصفات القياسية السعودية ذات العلاقة.

٥-٦/٢/٣ يسمح (فقط) بالتشغيل المتوازي للمحولات في الدائرة الثانوية، إذا كانت مثلها مركبة علي التوازي في الدائرة الأولية بشرط أن تكون المحولات ذات خصائص كهربائية متطابقة.

٥-٦/٢/٤ تطبق تعليمات التركيب الصادرة من الصانع، خاصة التركيبات علي الأسطح القابلة للاشتعال.

٥-٦/٢/٥ تكون المحولات محمية علي الجانب الأولي عن طريق جهاز حماية وفقاً لما ورد في (SBC 401 42-2.6.2: 715) أو محولات صامدة لقصر الدائرة.

٥-٦/٢/٦ تكون المغيرات الكهربائية موسومة بالرمز (Δ) وفقاً لما ورد بالملحق (SBC 401 A. 715) ومطابقة للمواصفات القياسية السعودية (م ق س ١٦٨٩).

٥-٦/٢/٧ تطبق الشروط الواردة بالبند (SBC 401 42-2.6 : 715) للحماية من خطر الحريق بسبب قصر الدائرة عند استخدام دائرتي موصلين غير معزولين.

٥-٦/٢/٨ تؤمن أجهزة حماية خاصة ضد خطر الحريق حيث توفر مراقبة مستمرة للقدرة المطلوبة لأجهزة الإنارة، وتضمن الفصل الآلي لدائرة التغذية في نطاق (٠,٣) ثانية في حالة قصر الدائرة أو الخلل الناتج عن زيادة في القدرة أكثر من (٦٠ واط)، وفقاً لما ورد بالبند (SBC 401 715:42-2.6.2).

٥-٦/٢/٩ يستخدم جهاز حماية عام من التيار الزائد أو جهاز حماية لكل دائرة ذات جهد فائق الانخفاض وفقاً لما ورد بالفصل (٢-٣) ، ويشترط أن يكون من النوع غير القابل لإعادة الضبط ذاتياً.

٥-٦/٣ أنظمة تمديدات الأسلاك

٥-٦/٣/١ تستخدم موصلات معزولة ومحمية داخل مواسير أو قنوات أو تستخدم كابلات أو أسلاك مرنة أو أنظمة تمديدات الإضاءة للجهد الفائق الانخفاض مطابقة للمواصفات القياسية السعودية (م ق س ١٣١٨).

٥-٦/٣/٢ لا يسمح باستخدام الأجزاء المعدنية الإنشائية للمبني مثل أنظمة الأنابيب كموصلات مكهربة.

٥-٦/٣/٣ يمكن استخدام الموصلات العارية إذا لم يتجاوز الجهد الاسمي (٢٥) فولت تيار متردد، أو ٦٠فولت تيار مستمر بشرط أن تتطابق تركيبات الإضاءة ذات الجهد الفائق الانخفاض مع المتطلبات الواردة بالبند (SBC 401 52-1.7 : 715).

٥-٦/٣/٤ تكون الأدوات المعلقة الخاصة بأجهزة الإنارة (التي تشمل موصلات الدعم) قادرة علي حمل خمسة أضعاف وزن أجهزة الإنارة المراد دعمها، على ألا تقل عن (١٠كجم).

٥-٦/٣/٥ يمنع استخدام الوصلات وأطراف التوصيل مع الأثقال الموازنة أو الموصلات المعلقة.

٥-٦/٣/٦ يثبت نظام التعليق علي الجدار أو السقف باستخدام شرائح تقوية معزولة يسهل الوصول إليها علي طول المسار.

٥-٦/٣/٧ يكون الحد الأدنى لمساحة مقطع الموصلات ذات الجهد الفائق الانخفاض (١,٥مم^{٢})من النحاس باستثناء ما ورد بالبند (SBC 401 52-4.1 : 715).

٥-٦/٤ جهاز الحماية

٥-٦/٤/١ تركب أجهزة الحماية في دوائر الجهد الفائق الانخفاض بشرط أن تكون متكاملة مع مصدر التيار، ويمكن الوصول إليها بسهولة. ويمكن أن تركب هذه الأجهزة فوق الأسقف المستعارة القابلة للتحريك بشرط توفر المعلومات عن وجود الجهاز وموقعه.

٥-٦/٤/٢ توضع علامة إيضاحية أو بطاقة بالقرب من جهاز الحماية للتعريف بالدائرة والغرض منها إذا كان تمييز الجهاز غير مرئي.

الباب السادس
التحقق من مطابقة التركيبات الكهربائية

٦-١ عـام

٦-١/١ تجرى عملية الفحص الأولي لجميع التركيبات الكهربائية قبل وضعها في الخدمة وقبـل إطلاق التيار للتأكد من مطابقتها لهذه الاشـتراطات ويـتم ذلـك بـالفحص البـصري وبالاختبارات، وتطبق معايير الفحص والاختبارات على التركيبات الجديدة والتوسعات.

٦-١/٢ تجرى عملية الفحص والاختبار من قبل جهة فحص معتمدة.

٦-١/٣ تتخذ التدابير الاحتياطية لتجنب الخطر على الأشخاص والممتلكات والمعدات المركبـة خلال عملية الفحص والاختبار.

٦-١/٤ تجرى عملية الفحص وفق الاشتراطات الواردة في هذا الباب ويتم إعداد تقرير من جهة الفحص بهذا الشأن يتضمن نتائج الاختبارات وفق الفصل (61 SBC 401).

٦-١/٥ بعد اكتمال الفحص والاختبار، يتم إصدار شهادة فحص من جهة الفحص تؤكد مطابقـة جميع التركيبات الكهربائية لهذه الاشتراطات وتقدم الشهادة إلى شركة الكهربـاء وذلـك للسماح بإطلاق التيار.

٦-٢ الفحص البصري

٦-٢/١ تفحص بصرياً كامل التركيبات وهي مفصولة كهربائياً قبل إجراء الاختبارات؛ للتأكد من مطابقتها لهذه الاشتراطات وأن المعدات الكهربائية الموصولة بتمديدات كهربائية ثابتـة مطابقة للشروط الواردة بالبند (61-1.1.2 SBC 401).

٦-٢/٢ يجرى الفحص البصري للتحقق من الآتي:

٦-٢/٢/١ طريقة الحماية من الصدمة الكهربائية، ويتم ذلك بقياس المسافات عند اسـتخدام حمايـة بواسطة حواجز أو أغلفة خارجية، أو عوائق أو الوضع بعيداً عـن متنـاول اليد وفقـد البنـــود (41-0.3 SBC 401) و(41-2.2 SBC 401) و(41-2.3 SBC 401) و (41-2.4 SBC 401) و (1-3.3 SBC 401).

٦-٢/٢/٢ وجـود حواجـز الحريق والتدابير الاحتياطية الأخرى ضد انتشار الحريق والحماية من التأثيـرات الحـراريـة وفقـاً لمـا ورد بالفـصول (٢-٢) و (٢-٣) والبنـد (52-7 SBC 401) .

٦-٢/٢/٣ اختيـار الموصـلات حسب سـعة حمل التيار وفقاً لما ورد بالبندين (52-3, SBC 401) و (52-4, SBC 401) والهبوط في الجهـد المسموح به وفق الفصل (٣-٣) .

٦-٢/٢/٤ اختيار أجهزة ووسائل المراقبة وضبطها وفقاً لما هو وارد بالفصل (٣-٣).

٦-٢/٢/٥ وجود أجهزة العزل والفصل والوصل مركبة في مواقـعها المحددة وفقا لما ورد بالفـصل (٣-٣).

٦-٢/٢/٦ اختيـار معـدات وتدابيـر الحماية حسب التأثيرات الخارجية وفقاً لمـا ورد بـالبنود (42-2 , 51-2.2 , 52-2, SBC 401).

٦-٢/٢/٧ تمييز الموصلات وفقاً لما ورد بالبند (51-1.4.2 SBC 401).

٦-٢/٢/٨ وجـود المخططات والبطاقات التحذيرية وأية معلومـات أخـرى مماثلة وفقاً لما ورد بالبنـد (51-4.5 SBC 401).

٦-٢/٢/٩ تمييز الدوائر و المصهرات والمفاتيح الكهربائية وأطراف التوصيل، وما شابه ، وفقاً لما ورد بالبند (51-4, SBC 401).

٦-٢/٢/١٠ ملاءمة مرابط الموصلات وفقاً لما ورد بالبند (52-6, SBC 401).

٦-٢/٢/١١ إمكانية الوصول للأجهزة والمعدات لسهولة التشغيل والتمييز والصيانة .

٦-٢/٢/١٢ وجود إنارة الطوارئ وفقاً لما ورد بالبند (55-6.7, SBC 401).

٦-٣ **الاختبارات:** تجرى الاختبارات التالية على التركيبات، وفي حالة الفشل في أي منها يعاد الاختبار والاختبار السابق له الذي تأثرت نتائجه بالعطل وتجرى الاختبارات بالتسلـسل الآتي:

٦-٣/١ **اختبار استمرارية موصلات الحماية، والرباط متساوي الجهد الرئيس والإضافي**

يجرى اختبار استمرارية الموصلات باستخدام مصدر قدرة ذي جهد مقداره من (٤ إلى ٢٤) فولت، بدون حمل تيار مستمر، أو تيار متردد، وبتيار مقداره (٠,٢) أمبير كحـد أدنى .

٦-٣/٢ **اختبار مقاومة العزل للتركيبات الكهربائية**

٦-٣/٢/١ تقاس مقاومة العزل خلال تشييد التركيبات، قبل توصيل الأجهزة وقبل إطلاق التيار كما يلي :

أ- بين كل موصلين مكهربين مأخوذين بالترتيب.

ب- بين كل موصل مكهرب والأرضي

ملحوظة ١ : يعتبر الموصل (PEN) جزءاً من الأرضي في أنظمة (TN).

ملحوظة ٢ : يمكن ربط موصلات الأطوار والمحايد مع بعضها. أثناء إجراء هذه القياسات.

٦-٣/٢/٢ تُعد مقاومة العزل المقيسة مع قيم جهد الاختبار الموضحة بالجدول (Table 61-1 SBC 401) مقبولة، إذا كانت كل دائرة لها مقاومة عزل لا تقل عن القيمة المعطاة في هذا الجدول مع وجود الأجهزة مفصولة.

٦-٣/٢/٣ تُجرى القياسات باستخدام جهاز يعمل بالتيار المستمر، ويكون قادراً على التغذية بجهد الاختبار المحدد في الجدول المشار إليه بالبند (٦-٣/٢/٢) عند تحميله بمقدار واحد مللي أمبير.

٦-٣/٢/٤ تُجرى فقط القياسات بين الأطوار والمحايد، وهي موصولة معاً إلى الأرضي في حالة الدائرة التي تحتوي على أجهزة إلكترونية .

٦-٣/٣ **اختبار الحماية بواسطة فصل الدوائر:** يتم التحقق من فصل الأجزاء المكهربة عن تلك التي في الدوائر الأخرى، وعن الأرضي طبقاً لما ورد بالبندين (41-3.5, 41-1.1, SBC 401)، وذلك بقياس مقاومة العزل ، على أن تكون قيم المقاومة المقيسة مطابقة للقيم الواردة بالجدول (Table 61-1, SBC 401) ، مع وجود الأجهزة موصولة .

٦-٣/٤ **اختبار مقاومة الأرضية والجدران:** تُقاس مقاومة العزل للأرضيات والجدران وفقاً لما ورد بالملحق (A.61 SBC 401)، وتُجرى ثلاثة قياسات على الأقل في الموقع نفسه .

٦-٣/٥ **التحقق من ظروف الحماية بواسطة الفصل الآلي لمصدر التغذية**

٦-٣/٥/١ **عـام:** يتم التحقق من فاعلية تدابير الحماية من التلامس غير المباشر بالفصل الآلي لمصدر التغذية على النحو التالي:

٦-٣/٥/١/١ **بالنسبة إلى أنظمة (TN)**

أ- تقاس معاوقة حلقة العطل وفقاً للبند (61-1.2.6.1, SBC 401). وتعتبر القياسات السابقة غير ضرورية في حالة توفير حسابات معاوقة حلقة العطل أو مقاومة موصلات الحماية أو عندما تسمح التركيبات بالتحقق من طول الموصلات ومساحة مقطعها، و في هذه الحالة يكون التحقق من استمرارية موصلات الحماية كافياً وفقاً للبند (٤-٣/١).

ب- التأكد من ملاءمة خصائص جهاز الحماية المرافق للتركيبات بالفحص البصري لقيمة ضبط التيار الاسمي للقاطع والتيار المقنن لأجهزة الحماية (RCD).

٦-٢/١/٥/٣ بالنسبة إلى أنظمة (TT): يتم التحقق من التطابق مع القواعد الواردة بالبند (41-3.1.4.2 SBC 401) على النحو التالي :

أ- قياس مقاومة قطب التأريض للأجزاء الموصلة المكشوفة من التركيبات وفقاً للبند (٦-٢/٥/٣) .

ب- التأكد من ملاءمة خصائص جهاز الحماية المرافق، وذلك لكل مما يلي:

- بالفحص البصري واختبار أجهزة (RCD).
- التأكد من أوضاع ضبط أجهزة الحماية من التيار الزائد، بالفحص البصري.
- التأكد من استمرارية موصلات الحماية، وذلك بالفحص وفقاً للبند (٦-١/٣).

٦-٣/١/٥/٣ بالنسبة إلى أنظمة (IT):

يتم حساب تيار العطل الأول أو قياسه مع الأخذ في الاعتبار ما يلي:

- يكون القياس غير ضروري إذا كانت كل الأجزاء الموصلة المكشوفة من التركيبات مربوطة بأرضي نظام القدرة وفقاً للبند (31-2.2.3 SBC 401)، أو في حالة توصيل النظام بالأرضي من خلال معاوقة وفقاً للبند (41-3.1.5.1 SBC 401).
- يجرى القياس فقط إذا كان الحساب غير ممكن مع اتخاذ الاحتياطات لتجنب الخطر بسبب عطل مزدوج .

عند حدوث ظروف مشابهة لظروف أنظمة (TT أو TN)، يتم التحقق وفقاً لما ورد بالفقرتين (a,b) من البند (61-1.2.6 SBC 401).

ملحوظة: أثناء قياس معاوقة حلقة العطل، يتم إنشاء معاوقة مهملة بين نقطة المحايد لنظام وموصل الحماية عند بداية التركيبات.

٦-٢/٥/٣ قياس مقاومة قطب الأرضي: تُقاس مقاومة قطب التأريض وفقاً للبند (41-3.1.4.2 SBC 401) لأنظمة (TT) والبند (41-3.1.3.3 SBC 401) لأنظمة (TN) والبند (41-3.1.5.3) لأنظمة (IT).

وتطبق طريقة القياس باستخدام قطبين أرضيين مساعدين كما هو موضح بالملحق (Annex C.61 SBC 401).

ملحوظـة: في حالـة الحماية من الصواعق وفقاً للفصل (٥-٢) يتـم اختبـار مقاومة التاريض وأقطابـه المـستقلة بإسـتخدام وسـائل فـصل وفقـاً لمـا ورد بـالملحق (Annex F.61 SBC 401) .

٦-٣/٥/٣ قياس معاوقة حلقة العطل

أ- تقاس معاوقة حلقة العطـل عنـد نفـس التـردد للـدائرة وفقـاً لمـا ورد بـالملحق (Annex D.61 SBC 401).

ب- يشـترط أن تكـون مـعاوقـة حلقــة العطـل المقيسة مطابقـة لما ورد بالبند (41-3.1.3.3 SBC 401) لأنظمة (TN) ، ولما ورد بالبند (41-3.1.5.6 SBC 401) لأنظمة (IT). مع الأخذ في الاعتبار أيه تيارات مهمة يمكن أن تتأثر بها معاوقـة حلقة العطل.

ج- تفحص فعالية الرباط الإضـافي متـساوي الجهـد، بإتبـاع الطريقـة الـواردة بالبنـد (41-3.1.6.2 SBC 401).

٦-٣/٦ **اختبار القطبية:** يجرى اختبار القطبية للتحقق من أن كـل أجهـزة الفـصل والوصـل موصولة في الطور فقط إذا كانت القواعد المنظمة تمنع تركيب أجهزة أحادية القطب في الموصل المحايد.

٦-٣/٧ **اختبار المتانة الكهربائية:** يجرى اختبار المتانة الكهربائية على المعـدات المركبـة أو المعدلة في الموقع، وذلك حسب المواصفة القياسية للمعدات ذات العلاقة.

٦-٣/٨ **الاختبارات الوظيفية:** تجرى الاختبارات الوظيفية على مجموعات الوصـل والفـصل، ومعدات التحكم، وناقلات الحركة، وأجهزة التحكم والفوانيس، والأقفال وأدوات التشابك الميكانيكية للتأكد من أنها مركبة ومضبوطة بشكل صحيح حسب مـا ورد بالمتطلبـات (SBC 401) والمواصفات القياسية ذات العلاقة للأجهزة، كما تجرى هـذه الاختبـارات على أجهزة الحماية عند الضرورة، للتحقق من تركيبها وضبطها بطريقة صحيحة.

٦-٤ **الفحص الدوري:** يجرى الفحص الدوري واختبار التركيبات الكهربائية، بعد فترة مناسبة من التحقق الأولي وطبقاً لخصائص التركيبات، ويمكن أن تكون هـذه الفتـرة خمـس سنوات باستثناء بعض الحالات التي تتطلب فترات أقصر من ذلك وفقا لما ورد بالملحق (G.61 SBC 401).

جدول الرموز والمصطلحات

جدول معاني الرموز

XLPE	Cross-Linked Polyethylene	متعدد الإيثلين المربوط بالتقاطع
EMC	Electromagnetic Compatibility	توافق كهرمغناطيسي
EMI	Electromagnetic Interference	تداخل كهرمغناطيسي
EPR	Ethylene – Propylene Rubber	مطاط إيثيلين ـ بروبيلين
ELV	Extra Low Voltage	جهد فائق الانخفاض
FELV	Functional Extra Low Voltage	جهد وظيفي فائق الانخفاض
ITE	Information Technology Equipment	معدات تقنية المعلومات
IMD	Insulation monotoring device	جهاز مراقبة عزل
CCITT	International Consultative Committee For Telephone and Telegraph	اللجنة الاستشارية الدولية للهاتف والبرق
IEC	International Electrotechnical Commission	الهيئة الدولية الكهرتقنية (هـ د ك)
IP	International Protection (For enclosures	حماية دولية (للأغلفة)
CCIR	International Radio Consultative Committee	اللجنة الاستشارية الدولية للراديو
CISPR	International special Committee on Radio Interference	اللجنة الدولية الخاصة للتداخل الراديوي
LPS	Lightning Protection System	نظام الحماية من الصواعق
LAN	Local Area Networks	شبكة المناطق المحلية
MEB	Main Earthing Bar	قضيب التأريض الرئيسي
PVC	Polyvinyl Chloride	متعدد كلوريد الفنيل
PABX	Private Automatic Branch Exchange	مقسم هاتف آلي فرعي خاص
PE	Proctective Earth	تأريض للحماية
PEN	Protective – Earth and Neutral	محايد مؤرض للحماية
PELV	Protective Extra Low Voltage	جهد حماية فائق الانخفاض
RCD	Residual Current Protective Device	جهاز حماية باستخدام التيار المتبقي
RMS	Root Mean Square	الجذر التربيعي لمتوسط المربعات (ج م م)
SELV	Safety Extra Low Voltage	جهد أمان فائق الانخفاض
SPD	Surge Protection Device	أداة حماية من التمور
UPS	Uninterruptible Power Supply	مصدر قدرة غير قابل للانقطاع

جـدول المصطلحات

أجزاء معرضه للمس في نفس الوقت .... Simultaneously Accessible Parts

اتصال عن بعد .... Telecommunication

إجهاد .... Stress

أجهزة .... Apparatus

أجهزة إنارة (فوانيس) .... Luminaries

أجهزة كهربائية منزلية .... Appliances

إخلاء (إجلاء) .... Evacuation

أداة ، وسيلة ، نبيطة .... Device

أداة تعليق (كلاب) .... Hanger

أداة قطع ووصل بملامسات .... Contactor

ارتفاع (عن مستوى سطح البحر) .... Altitude

اسمي .... Nominal

الأشخاص المخولون .... Authorized Persons

إشعاع .... Radiation

إشعال (قدح) .... Ignition

إصلاح .... Repair

إعتاق .... Release

أقفال (قفل) .... Padlocking , Padlock

آلي (تلقائي) .... Automatic

إنارة .... Lighting

إنذار زيادة الحمل .... Over – Load Alarm

أنظمة تكييف الهواء .... Air – Conditioning Systems (AC)

انقطاع .... Interruption

اهتزاز (تذبذب) .... Oscillation

بدء حركة .... Starting

بداية التركيبات الكهربائية .... Origin Of An Electrical Installation

بصري (مرئي) .... Visible

بطاريات ذاتية العمل .... Batteries , Self Contained

بعد ، (أبعاد) .... Dimension (S)

بيئة (وسط محيط) .... Environment

بيت متنقل (كارافان) .... Caravan

تأثير خارجي .... External Influence

تأخير .... Delay

Earthing .... تأريض

Corrosion .... تآكل

Ionizing .... تأين

Assemblies .... تجميعات (مجموعات)

Surge .... تدفق مفاجئ

Cable Armoring .... تسليح كابل

Normal Operation .... تشغيل عادي

Coupling .... تقارن

Indirect Contact. .... تلامس غير مباشر.

Direct Contact .... تلامس مباشر.

Deterioration .... تلف ، (تدهور)

Discrimination .... تمييز (انتقائية)

Fittings .... توابع (ملحقات)

Design Current (Of A Circuit) .... تيار التصميم (لدائرة)

Overload Current .... تيار الحمل الزائد

Breaking Reverse-Current .... تيار القطع العكسي

Continuous Current .... تيار دائم

Inrush Current .... تيار دفق

Overcurrent .... تيار زائد

Rated Current (Of A Circuit) .... تيار مقنن (لدائرة)

Live Part: .... جزء مكهرب

Extraneous Conductive Part: .... جزء موصل دخيل

Exposed Conductive Part .... جزء موصل مكشوف

Residual Current Device (RCD) .... جهاز يعمل بالتيار المتبقي

Nominal Voltage (Of An Installation): .... جهد اسمي (للتركيبات)

Touch Voltage: .... جهد التلامس

Extra Low Voltage (ELV) .... جهد فائق الانخفاض

Low – Voltage .... جهد منخفض

Barrier .... حاجز

Conventional Touch Voltage Limit .... حد متعارف عليه لجهد التلامس.

Burns .... حروق

Loop .... حلقة

Barriers .... حواجز

Distribution Circuit (Of Buildings) .... دائرة توزيع (للمباني)

Branch Circuit .... دائرة فرعية

Electrical Cricuit (Of An installation) .... دائرة كهربائية (للتركيبات)

Final Circuit (Of Buildings) .... دائرة نهائية (للمباني)
Ambient Temperature .... درجة الحرارة المحيطة
Lamp holder .... دواة المصباح
Peak .... ذروة
Equipotential Bonding .... ربط متساوي الجهد
Atmospheric Humidity .... رطوبة جوية
Creepage .... زحف
Breaking Capacity .... سعة القطع
Breaking Current Capacity .... سعة تيار القطع
Safety .... سلامة (أمان)
Authorities .... سلطات (هيئات)
Audible / Visible .... سمعي / مرئي
Downstream .... الشبكة السفلى
Upstream .... الشبكة العليا
Electric Shock. .... صدمه كهربائية
Arcing Energy .... طاقة قوس كهربائي
Obstacle .... عائق
Demand Factor .... عامل الطلب
Load Factor (Utilization Factor) .... عامل حمل (عامل استخدام)
Asymmetry .... عدم تماثل
Accidental .... عرضي (غير مقصود)
Isolation .... عزل (فصل)
Fault .... عطل (خطأ)
Enclosure .... غلاف (إحاطة)
Tripping .... فصل (اعتاق)
Arm's Reach .... في متناول اليد.
Plug .... قابس
Circuit Breaker .... قاطع دائرة
Power .... قدرة
Short – Circuit .... قصر دائرة
Bars .... قضبان
Earth Electrode .... قطب أرضي
Breaking .... قطع ، (فصل)
Overcurrent Detection .... كشف التيار الزائد
Panel Boards .... لوحة مفاتيح كهربائية
Conduit .... ماسورة

Building .... مبنى
Interlocked .... مترابطة (متشابكة)
Bridged .... مجسرة ، مقصورة جسرياً ، وصلة جسرية
Inductance .... محاثة
Auto - Transformer .... محول ذاتي
Screw .... مسمار ملولب (برغي)
Actuators .... مشغلات
Incandescent Lamp .... مصباح متوهج
Impedance .... معاوقة
Controlgear.. معدات التحكم
Electrical Equipment.. معدات كهربائية
Current-Using Equipment.. معدات مستخدمه للتيار
Switchgear .... معدات وصل وفصل (تشغيل مفاتيح)
Fixed Equipment .... معدة ثابتة
Rate.. معدل
Socket Outlet .... مقبس
Inverter .... مقوم عكسي
Nominal size .... مقياس اسمي
Mobile Home .... منزل متحرك
Hazardous Area (Location).. منطقة خطرة
Adapter .... مهايئ
Capacitance .... مواسعة
Earthing Conductor .... موصل تأريض
PEN Conductor .... موصل حمايه محايد
Protective Conductor (Symbol PE).. موصل حمايه
Phase Conductor .... موصل طور
Neutral Conductor (Symbol N).. موصل محايد (الرمز N)
Fir Alarm system .... نظام إنذار للحريق
Wiring System.. نظام تمديدات كهربائيه.
Busbar Trucking Systems .... نظم قنوات صندوقية حاوية لقضبان التوصيل
Artificial (Star) Point .... نقطة (نجمة) اصطناعية
Lighting fixture .... وحدة إنارة
Potentially Explosive Atmosphere.. وسط قابل للانفجار
Accessible.. يمكن الوصول إليها (متاحة)